



Инструкция по эксплуатации

VLT® AutomationDrive FC 300

Техника безопасности

Техника безопасности

⚠ВНИМАНИЕ!

ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!

В подключенных к сети переменного тока преобразователях частоты имеется опасное напряжение. Установка, запуск и обслуживание должны осуществляться только квалифицированным персоналом. Несоблюдение этого требования может привести к летальному исходу или получению серьезных травм.

Высокое напряжение

Преобразователи частоты подключены к опасному сетевому напряжению. Необходимо соблюдать повышенную осторожность для защиты от электрошока. Монтаж, запуск или обслуживание данного оборудования должны выполнять только подготовленные специалисты, компетентные в сфере электронного оборудования.

⚠ВНИМАНИЕ!

НЕПРЕДНАМЕРЕННЫЙ ПУСК!

Если преобразователь частоты подключен к сети питания переменного тока, двигатель может включиться в любое время. Преобразователь частоты, двигатель и любое подключенное оборудование должны быть в состоянии готовности. Неготовность к работе при подключении преобразователя частоты к сети питания переменного тока может привести к летальному исходу, получению серьезных травм или к повреждению оборудования.

Непреднамеренный пуск

Если преобразователь частоты подключен к сети переменного тока, двигатель можно запустить посредством внешнего переключателя, команды по шине последовательной связи, с использованием входного сигнала задания либо после устранения неисправности. Предпринимайте все необходимые меры для защиты от непреднамеренного пуска.

⚠ВНИМАНИЕ!

ВРЕМЯ РАЗРЯДКИ!

В преобразователях частоты установлены конденсаторы в сети постоянного тока, которые остаются заряженными даже после отключения сетевого питания. Во избежание связанных с электрическим током опасностей, отключайте от преобразователей частоты сеть переменного тока, любые двигатели с постоянными магнитами и любые источники питания в сети постоянного тока, включая резервные аккумуляторы, ИБП и подключения в сети постоянного тока. Перед выполнением работ по обслуживанию и ремонту следует подождать полной разрядки конденсаторов. Время выдержки указано в таблице *Время разрядки*. Несоблюдение такого периода ожидания после отключения питания перед началом обслуживания или ремонта может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

Напряжение (В)	Минимальное время выдержки (в минутах)	
	4	15
200-240	0,25–3,7 кВт	5,5–37 кВт
380-480	0,25–7,5 кВт	11–75 кВт
525-600	0,75–7,5 кВт	11–75 кВт
Высокое напряжение может присутствовать даже в том случае, если светодиоды погасли!		

Время разрядки

Символы

В настоящем руководстве используются следующие знаки.

⚠ ВНИМАНИЕ!

Означает потенциально опасную ситуацию; если не принять меры для ее недопущения, существует риск получения тяжелых либо смертельных травм.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Предупреждает о потенциально опасной ситуации, которая, если ее не избежать, может привести к получению незначительных травм или травм средней тяжести. Также может использоваться для обозначения потенциально небезопасных действий.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Означает ситуацию, которая может привести только к повреждению оборудования или другой собственности.

ПРИМЕЧАНИЕ

Выделяет информацию, на которую следует обратить внимание во избежание ошибок или для повышения эффективности работы.

Соответствие стандартам



Таблица 1.2

Оглавление

1 Введение	4
1.1 Цель руководства	5
1.2 Дополнительные ресурсы	6
1.3 Обзор изделия	6
1.4 Внутренние функции регулятора	6
1.5 Типоразмеры и номинальная мощность	7
2 Установка	8
2.1 Перечень проверок для места установки	8
2.2 Перечень предмонтажных проверок преобразователя частоты и двигателя	8
2.3 Механический монтаж	8
2.3.1 Охлаждение	8
2.3.2 Подъем	9
2.3.3 Монтаж	9
2.3.4 Моменты затяжки	9
2.4 Электрический монтаж	10
2.4.1 Требования	12
2.4.2 Требования к заземлению	13
2.4.2.1 Ток утечки (>3,5 мА)	13
2.4.2.2 Заземление с использованием экранированного кабеля	13
2.4.3 Подключение двигателя	14
2.4.4 Подключение сети переменного тока	14
2.4.5 Подключение элементов управления	15
2.4.5.1 Доступ	15
2.4.5.2 Типы клемм управления	15
2.4.5.3 Подключение к клеммам управления	17
2.4.5.4 Использование экранированных кабелей управления	17
2.4.5.5 Функции клемм управления	18
2.4.5.6 Клеммы с перемычкой 12 и 27	18
2.4.5.7 Переключатели клемм 53 и 54	18
2.4.5.8 Клемма 37	19
2.4.5.9 Управление механическим тормозом	22
2.4.6 Последовательная связь	22
3 Запуск и функциональные проверки	24
3.1 Предпуск	24
3.1.1 Проверка соблюдения требований безопасности	24
3.2 Подключение преобразователя частоты к сети питания	26
3.3 Базовое программирование	26

3.4 Автоматическая адаптация двигателя	28
3.5 Контроль вращения двигателя	28
3.6 Контроль вращения энкодера	29
3.7 Проверка местного управления	29
3.8 Пуск системы	30
4 Интерфейс пользователя	31
4.1 Панель местного управления	31
4.1.1 Вид LCP	31
4.1.2 Установка значений дисплея LCP	32
4.1.3 Кнопки меню дисплея	32
4.1.4 Навигационные кнопки	33
4.1.5 Кнопки управления	33
4.2 Резервирование и копирование настроек параметров	34
4.2.1 Загрузка данных в LCP	34
4.2.2 Загрузка данных из LCP	34
4.3 Восстановление установок по умолчанию	34
4.3.1 Рекомендуемая инициализация	34
4.3.2 Ручная инициализация	35
5 Программирование преобразователя частоты	36
5.1 Введение	36
5.2 Пример программирования	36
5.3 Примеры программирования клеммы управления	37
5.4 Международные/североамериканские установки параметров по умолчанию	38
5.5 Структура меню параметров	39
5.6 Удаленное программирование с MCT 10 Set-up Software программой настройки	45
6 Примеры применения	46
6.1 Введение	46
6.2 Примеры применения	46
7 Сообщения о состоянии	52
7.1 Дисплей состояния	52
7.2 Таблица расшифровки сообщений о состоянии	52
8 Предупреждения и аварийные сигналы	55
8.1 Мониторинг системы	55
8.2 Типы предупреждений и аварийных сигналов	55
8.3 Дисплеи предупреждений и аварийных сигналов	55
8.4 Определения предупреждений и аварийных сигналов	56

9 Поиск и устранение основных неисправностей	66
9.1 Запуск и эксплуатация	66
10 Технические данные	70
10.1 Спецификации, зависящие от мощности	70
10.2 Общие технические данные	81
10.3 Спецификации предохранителей	85
10.3.2 Рекомендации	86
10.3.3 Соответствие требованиям CE	86
10.4 Моменты затяжки контактов	95
Алфавитный указатель	96

1 Введение

1

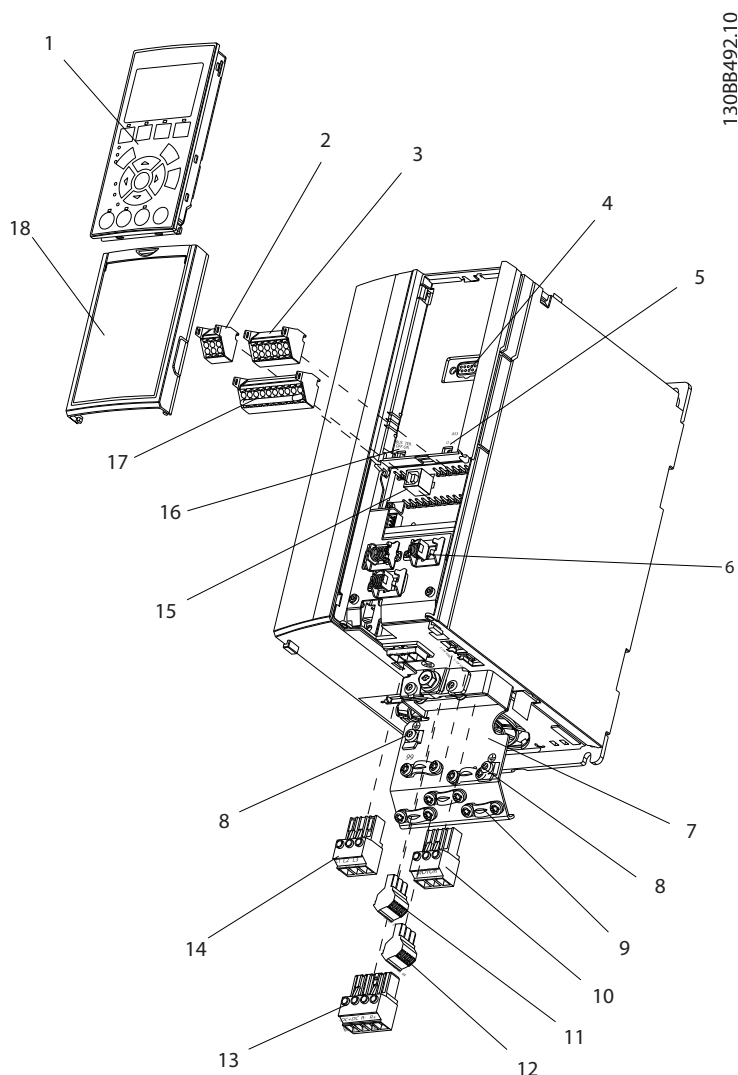
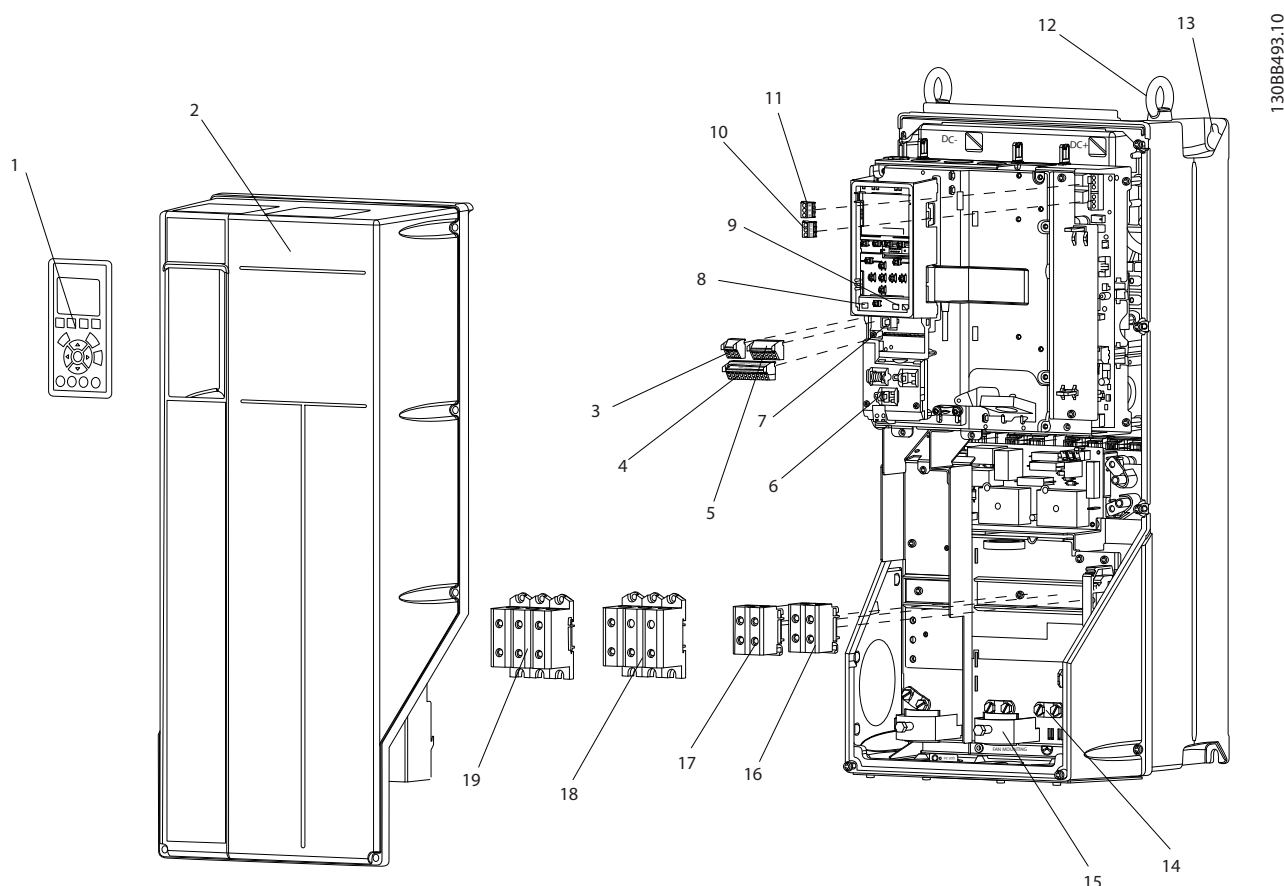


Рисунок 1.1 Изображение с пространственным разделением деталей, вид A1-A3, IP20

1	LCP	10	Выходные клеммы двигателя 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	Разъем шины последовательной связи RS-485 (+68, -69)	11	Реле 1 (01, 02, 03)
3	Разъем аналогового входа/выхода	12	Реле 2 (04, 05, 06)
4	Разъем входа LCP	13	Клеммы тормоза (-81, +82) и разделения нагрузки (-88, +89)
5	Аналоговые выключатели (A53), (A54)	14	Входные клеммы сети 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Разгрузка натяжения кабеля/защитное заземление	15	USB-разъем
7	Развязывающая панель	16	Клеммный переключатель шины последовательной связи
8	Заземляющий зажим (защитное заземление)	17	Цифровой вход/выход и питание 24 В
9	Заземляющий зажим и разгрузка натяжения экранированного кабеля	18	Защитная панель управляющих кабелей

Таблица 1.1



1

Рисунок 1.2 Изображение с пространственным разделением деталей, вид В и С, IP55/66

1	LCP	11	Реле 2 (04, 05, 06)
2	Крышка	12	Транспортное кольцо
3	Разъем шины последовательной связи RS-485	13	Монтажное отверстие
4	Цифровой вход/выход и питание 24 В	14	Заземляющий зажим (защитное заземление)
5	Разъем аналогового входа/выхода	15	Разгрузка натяжения кабеля/защитное заземление
6	Разгрузка натяжения кабеля/защитное заземление	16	Клемма тормоза (-81, +82)
7	USB-разъем	17	Клемма распределения нагрузки (шина постоянного тока) (-88, +89)
8	Клеммный переключатель шины последовательной связи	18	Выходные клеммы двигателя 96 (U), 97 (V), 98 (W)
9	Аналоговые выключатели (A53), (A54)	19	Входные клеммы сети 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
10	Реле 1 (01, 02, 03)		

Таблица 1.2

1.1 Цель руководства

Данное руководство содержит подробную информацию о монтаже и вводе в эксплуатацию преобразователя частоты. В главе представлены требования к монтажу механической и электрической части, включая подключение питания, двигателя, проводки подключения элементов управления и последовательной связи, а также описание функций клемм управления. В главе приводятся подробные

инструкции по запуску, базовому программированию и функциональным проверкам. Остальные главы содержат дополнительные сведения. К ним относятся интерфейс пользователя, подробные процедуры программирования, примеры применения, запуск программы диагностики и устранения неисправностей, а также технические характеристики оборудования.

1.2 Дополнительные ресурсы

Существует дополнительная информация о функциях и программировании преобразователя частоты.

- *Руководство по программированию VLT®* содержит более подробное описание работы с параметрами и множество примеров применения.
- *Руководство по проектированию VLT®* содержит подробное описание возможностей, в том числе и функциональных, по проектированию систем управления двигателями.
- Дополнительные публикации и руководства можно запросить в компании Danfoss. Список см. по адресу <http://www.danfoss.com/Products/Literature/Technical+Documentation.htm>.
- Некоторые из описанных процедур могут отличаться в зависимости от подключенного дополнительного оборудования. Прочитайте инструкции, прилагаемые к таким дополнительным устройствам, для ознакомления с особыми требованиями. Обратитесь к своему поставщику Danfoss или посетите веб-сайт Danfoss для загрузки или получения дополнительной информации.

1.3 Обзор изделия

Преобразователь частоты представляет собой регулятор электродвигателей, который служит для преобразования переменного тока сети на входе в переменный ток с другой формой колебаний на выходе. Регулировка выходной частоты и напряжения позволяет управлять скоростью или крутящим моментом двигателя. Преобразователь частоты может изменять скорость двигателя в ответ на сигнал обратной связи от системы, например от датчиков положения на ленточном конвейере. Преобразователь частоты может также осуществлять регулировку двигателя, передавая дистанционные команды с внешних регуляторов.

Помимо этого, преобразователь частоты выполняет мониторинг состояния двигателя и системы, активирует предупреждения и аварийные сигналы при повреждениях, включает и останавливает двигатель, оптимизирует энергоэффективность, обеспечивает защиту линейных гармонических функций и предлагает прочие функции по управлению, мониторингу и повышению эффективности. Функции по управлению и мониторингу доступны в виде индикации состояний, подающихся на внешнюю систему управления или сеть последовательной связи.

1.4 Внутренние функции регулятора

Рисунок 1.3 — это блок-схема внутренних компонентов преобразователя частоты. Описание их функций см. в Таблица 1.3.

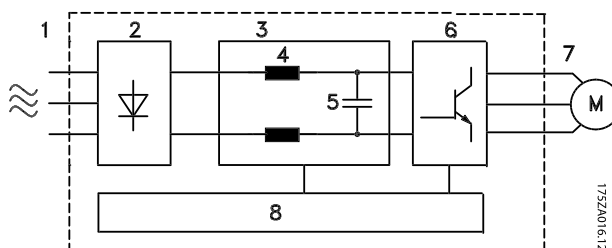


Рисунок 1.3 Блок-схема преобразователя частоты

Область	Название	Функции
1	Вход сетевого питания	Трехфазное сетевое питание переменного тока преобразователя частоты
2	Выпрямитель	Выпрямительный мост преобразовывает переменный ток на входе в постоянный ток для подачи питания на инвертор
3	Шина постоянного тока	Промежуточная цепь шины постоянного тока использует постоянный ток
4	Реакторы постоянного тока	- Фильтруют промежуточное напряжение постоянного тока в цепи - Обеспечивают защиту от переходных процессов в сети - Снижают среднеквадратич. ток - Повышают коэффициент мощности, подаваемой обратно в сеть - Уменьшают гармоники на входе переменного тока
5	Конденсаторная батарея	- Сохраняет постоянный ток - Обеспечивает защиту от скачков при краткосрочной потере мощности

Область	Название	Функции
6	Инвертор	Преобразует постоянный ток в переменный ток другой формы колебаний, регулируемый широтно-импульсной модуляцией (PWM) для управления электродвигателем на выходе.
7	Выходной сигнал на двигатель	Регулируемое трехфазное выходное питание двигателя

Область	Название	Функции
8	Управляющая схема	- Выполняет мониторинг входного питания, внутренней обработки, выходного тока и тока двигателя для обеспечения эффективности работы и управления - Выполняет мониторинг и исполнение команд интерфейса пользователя и внешних команд - Обеспечивает вывод состояния и контроль работы

Таблица 1.3 Внутренние компоненты преобразователя частоты

1.5 Типоразмеры и номинальная мощность

[Вольт]	Типоразмер [кВт]												
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
200-240	0.25-1.5	0.25-2.2	3.0-3.7	0.25-2.2	0.25-3.7	5.5-7.5	11	5.5-7.5	11-15	15-22	30-37	18,5-22	30-37
380-480	0.37-1.5	0.37-4.0	5.5-7.5	0.37-4.0	0.37-7.5	11-15	18,5-22	11-15	18,5-30	30-45	55-75	37-45	55-75
525-600	Не определен	Не определен	0.75-7.5	Не определен	0.75-7.5	11-15	18,5-22	11-15	18,5-30	30-45	55-90	37-45	55-90

Таблица 1.4 Типоразмеры и номинальная мощность

2

2 Установка

2.1 Перечень проверок для места установки

- Преобразователь частоты охлаждается окружающим воздухом. Для обеспечения оптимальной работы устройства соблюдайте предельно допустимые значения температуры окружающей среды.
- Убедитесь, что место, подготовленное для монтажа преобразователя частоты, имеет достаточную несущую способность.
- Избегайте попадания пыли и грязи во внутренние части преобразователя частоты. Постоянно поддерживайте чистоту компонентов. При использовании на строительных площадках следует применять защитный кожух. Могут понадобиться дополнительные корпуса класса защиты IP54 (NEMA 12) или IP66 (NEMA 4).
- Сохраните руководство, чертежи и схемы, чтобы всегда иметь под рукой подробные рекомендации по монтажу и эксплуатации. Важно, чтобы операторы оборудования имели доступ к данному руководству.
- Разместите оборудование как можно ближе к двигателю. Кабели электродвигателя должны быть как можно короче. Проверьте характеристики электродвигателя, чтобы получить фактические допуски. Запрещается использовать
 - неэкранированные кабели длиной более 300 метров
 - экранированные кабели длиной более 150 м.

2.2 Перечень предмонтажных проверок преобразователя частоты и двигателя

- Сравните номер модели устройства, указанный на паспортной табличке, с заказом на соответствие оборудования
- Убедитесь, что все детали рассчитаны на одинаковое напряжение:
 - Сеть (питание)
 - Преобразователь частоты
 - Электродвигатель

- Убедитесь в том, что значение тока на выходе преобразователя частоты равняется полному току нагрузки электродвигателя или превышает его для максимальной производительности двигателя

Чтобы обеспечить необходимую защиту от перегрузок, мощность двигателя должна соответствовать мощности преобразователя частоты

Если номинальная мощность преобразователя частоты меньше номинальной мощности двигателя, двигатель не достигнет оптимальной выходной мощности.

2.3 Механический монтаж

2.3.1 Охлаждение

- Для надлежащей циркуляции охлаждающего воздуха установите устройство на устойчивую ровную поверхность или прикрепите к дополнительной задней панели (см. 2.3.3 Монтаж).
- В верхней и нижней части преобразователя следует оставить доступ воздуху для охлаждения. Обычно зазор должен составлять 100–225 мм. См. Рисунок 2.1 с параметрами требуемых зазоров.
- Ошибка монтажа может привести к перегреву и снижению производительности.
- Следует принять во внимание снижение номинальных характеристик при температурах от 40 °C до 50 °C и с высоты 1000 м над уровнем моря. Более подробную информацию см. в Руководстве по проектированию к оборудованию.

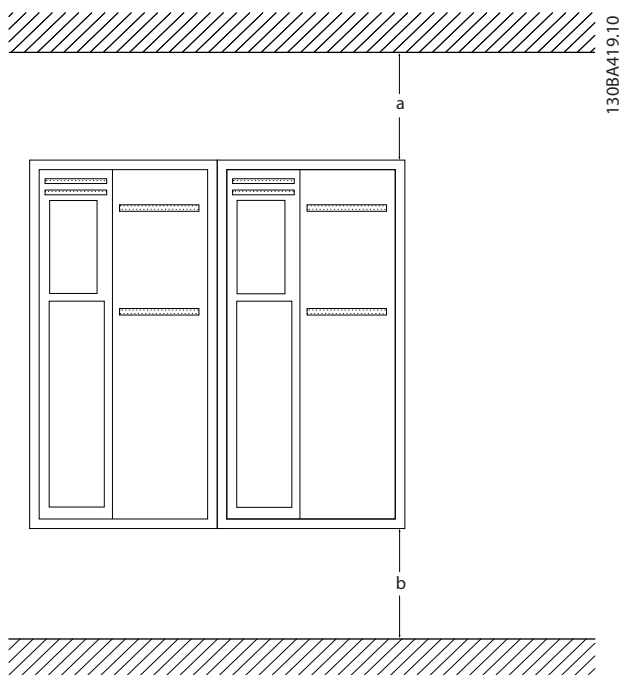


Рисунок 2.1 Свободное пространство для охлаждения верхней и нижней части устройства

Корпус	A1-A5	B1-B4	C1, C3	C2, C4
a/b [мм]	100	200	200	225

Таблица 2.1 Требования к минимальным зазорам для циркуляции воздуха

2.3.2 Подъем

- Для того чтобы определить способ безопасного подъема, проверьте массу устройства.
- Найдите подходящее подъемное устройство
- В случае необходимости воспользуйтесь подъемно-транспортным оборудованием, краном или вилочным подъемником с такой номинальной мощностью, которая позволит переместить устройство
- Для подъема устройства воспользуйтесь транспортными кольцами, если они входят в комплект поставки

2.3.3 Монтаж

- Установите устройство в вертикальном положении.
- Преобразователи частоты могут быть установлены без зазора вплотную друг к другу.
- Убедитесь, что место, подготовленное для монтажа, выдержит массу устройства.

- Установите устройство на устойчивую ровную поверхность или прикрепите к дополнительной задней панели для обеспечения циркуляции охлаждающего воздуха (см. Рисунок 2.2 и Рисунок 2.3).
- Ошибка монтажа может привести к перегреву и снижению производительности.
- Если на устройстве имеются утепленные монтажные отверстия, используйте их при настенном монтаже

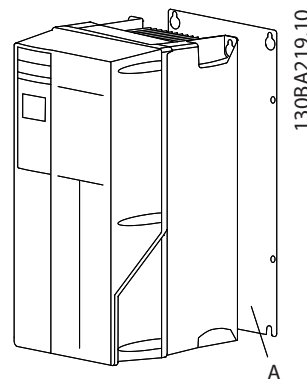


Рисунок 2.2 Правильная установка с использованием задней панели

В позиции А показана задняя панель, установленная надлежащим образом для обеспечения достаточного воздушного охлаждения устройства.

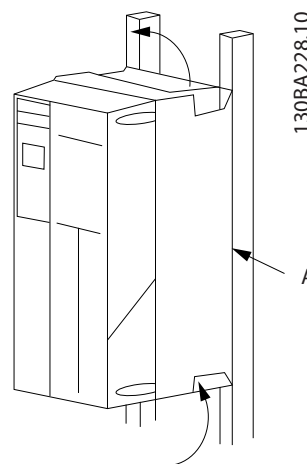


Рисунок 2.3 Правильный монтаж с использованием реек

ПРИМЕЧАНИЕ

При монтаже на рейки требуется задняя панель.

2.3.4 Моменты затяжки

См. 10.4 Моменты затяжки контактов с описанием требуемых усилий затяжки.

2.4 Электрический монтаж

В данном разделе подробно описывается процедура подключения преобразователя частоты. Здесь представлено описание следующих видов работ.

- Подключение двигателя к выходным клеммам преобразователя частоты.
- Подключение питания переменного тока к входным клеммам преобразователя частоты.
- Подключение элементов управления и последовательной связи.
- Проверка входной мощности и мощности двигателя после подачи питания, программирование требуемых функций клемм управления

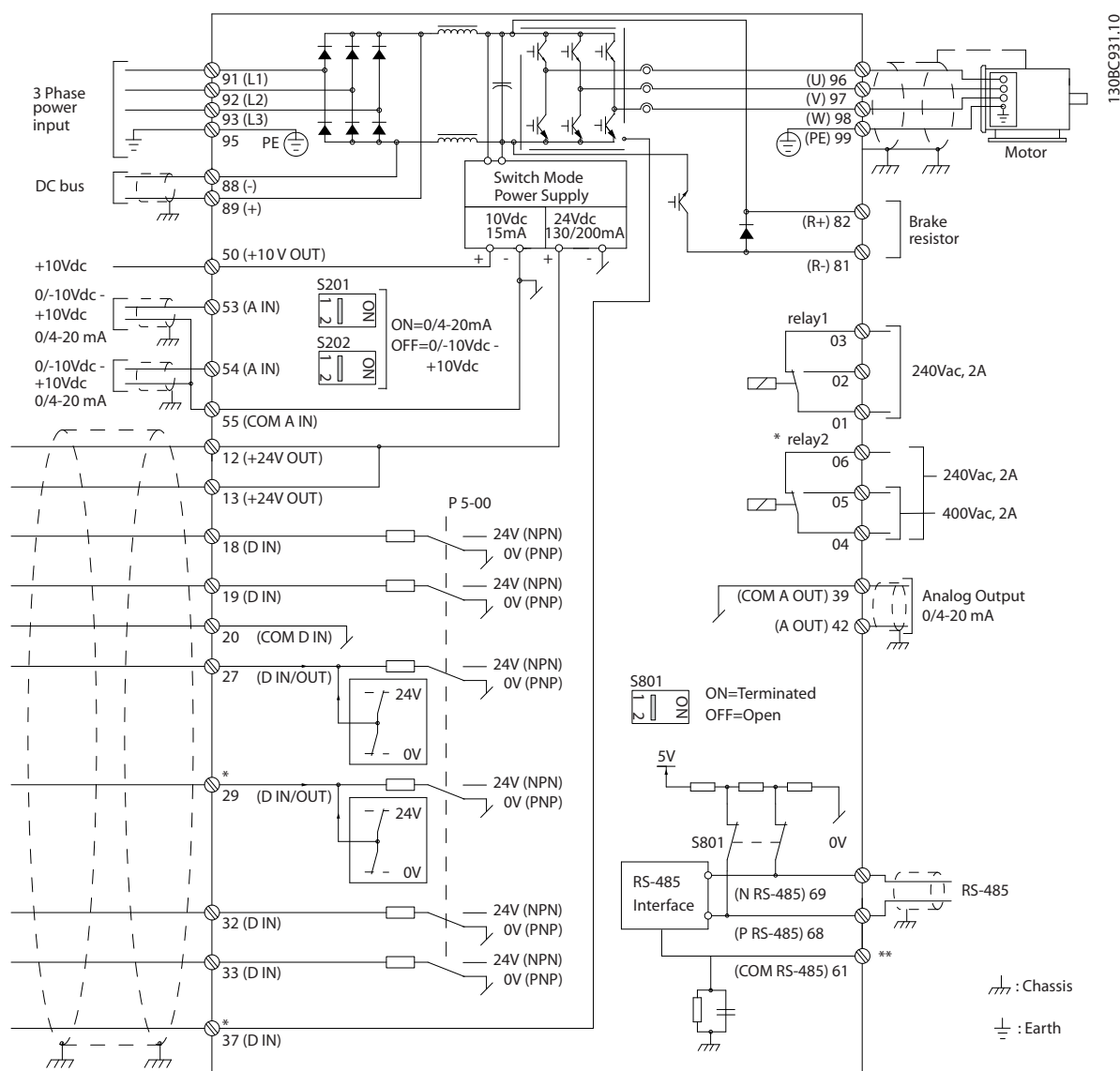


Рисунок 2.4 Схематический чертеж базовой схемы подключения

A = аналоговый, D = цифровой
Клемма 37 используется для безопасного останова.
Указания по установке безопасного останова приведены в Руководстве по проектированию.

* Клемма 37 отсутствует в FC 301 (за исключением типоразмера A1). Реле 2 и клемма 29 не функционируют в FC 301.

** Не подключайте экран кабеля.

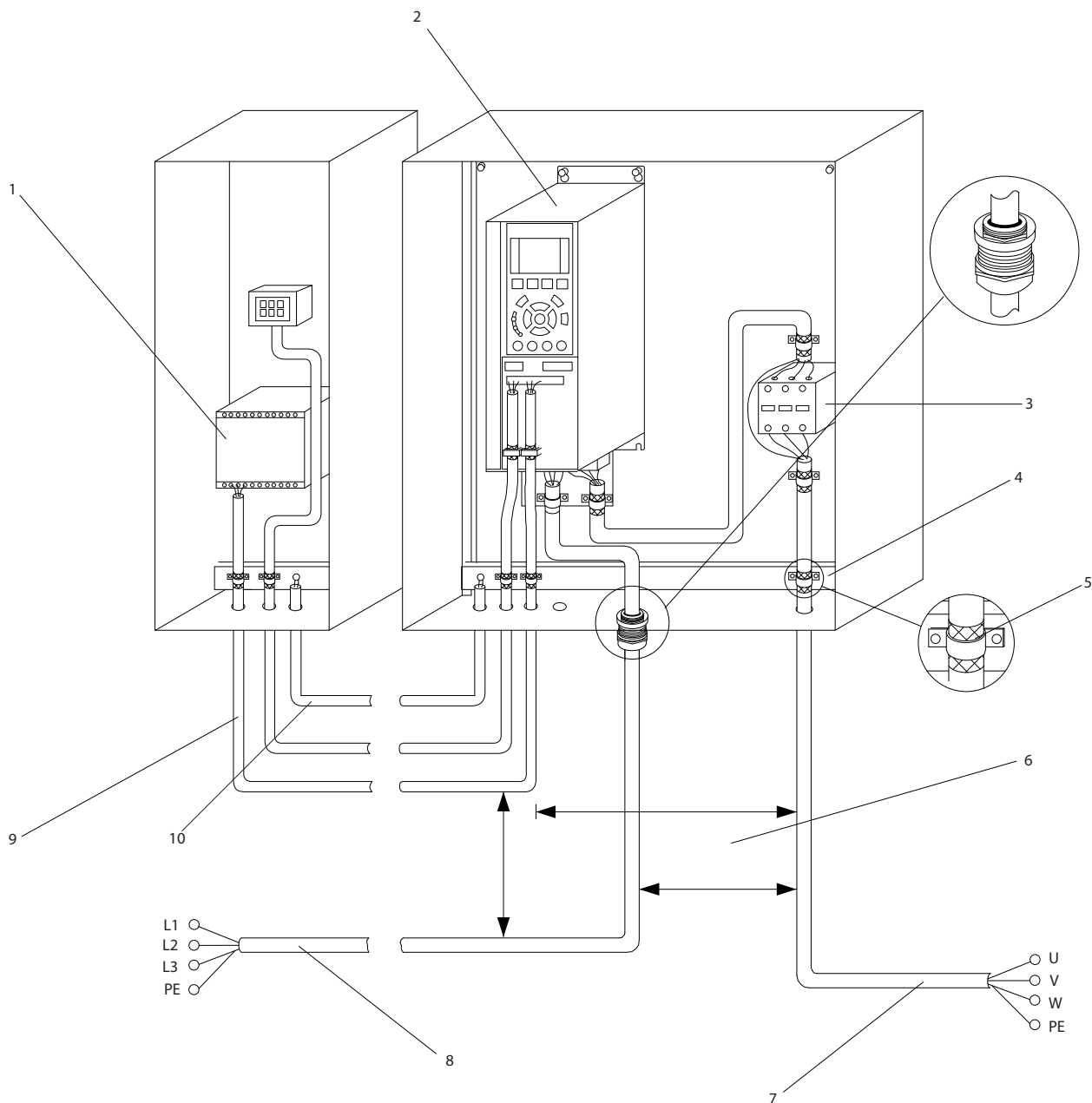


Рисунок 2.5 Типовые электрические соединения

1	ПЛК	6	Минимальное расстояние между кабелями управления, двигателем и сетью составляет 200 мм
2	Преобразователь частоты	7	Двигатель, 3 фазы и защитное заземление
3	Выходной контактор (обычно не рекомендуется)	8	Сеть, 3 фазы и усиленное защитное заземление
4	Рейка защитного заземления (РЕ)	9	Подключение элементов управления
5	Кабельная изоляция (зачищена)	10	Выравнивающий кабель, минимум 16 мм ²

Таблица 2.2

2.4.1 Требования

⚠ ВНИМАНИЕ!

ОПАСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ!

Торсионные валы и электрическое оборудование могут быть опасны. Все электромонтажные работы должны выполняться в соответствии с государственными и местными нормами электробезопасности. Настоятельно рекомендуется, чтобы все монтажные, пусконаладочные работы и техническое обслуживание выполнялись только квалифицированным и специально обученным персоналом. Отказ следовать данным рекомендациям может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ИЗОЛЯЦИЯ ПРОВОДОВ!

Проложите провода входного питания, кабеля двигателя и проводку подключения элементов управления в трех разных металлических кабелепроводах, либо используйте изолированный экранированный кабель для изоляции высокочастотных помех. Несоблюдение требований к изоляции силовых кабелей, проводки двигателя и проводки подключения элементов управления может привести к снижению эффективности преобразователя частоты и работы соответствующего оборудования.

В целях безопасности необходимо выполнять соблюдать требования.

- Электронные средства управления подключены к опасному сетевому напряжению. При подключении питания к устройству необходимо соблюдать повышенную осторожность во избежание поражения электрическим током.
- Отдельно прокладывайте кабели двигателя от разных преобразователей частоты. Индуцированное напряжение от выходных кабелей двигателей, проложенных рядом друг с другом, может зарядить конденсаторы оборудования даже при выключенном и изолированном оборудовании.

Защита оборудования от перегрузки

- Функция преобразователя частоты, активируемая электронной системой, обеспечивает защиту двигателя от перегрузки. Данная функция рассчитывает уровень повышения для начала отсчета времени для функции отключения (остановка выхода контроллера). Чем выше увеличение значения тока, тем быстрее выполняется отключение. Защита двигателя от перегрузки соответствует

классу 20. См. 8 Предупреждения и аварийные сигналы с подробным описанием функции отключения.

- Поскольку проводка двигателя является источником тока высоких частот, важно прокладывать проводку силовых сетей, проводку двигателя и проводку подключения элементов управления отдельно. Используйте металлические кабелепроводы или изолированный экранированный кабель. Несоблюдение требований к изоляции силовых кабелей, проводке двигателя и проводке подключения элементов управления может привести к снижению эффективности работы оборудования.
- Все преобразователи частоты должны быть оборудованы системой защиты от короткого замыкания и перегрузки по току. Для реализации такой защиты следует использовать входные предохранители, см. Рисунок 2.6. Если они не устанавливаются производителем, их должен установить специалист во время монтажа. Максимальные номиналы предохранителей см. в 10.3 Спецификации предохранителей.

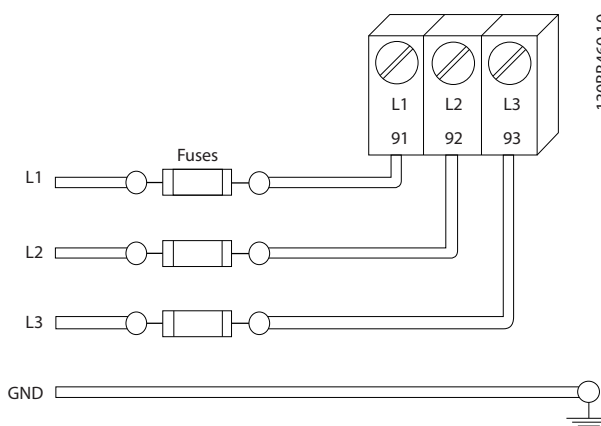


Рисунок 2.6 Предохранители преобразователя частоты

Тип и номинал провода

- Вся система проводки должна соответствовать государственным и местным нормам и правилам в отношении сечения провода и температуры окружающей среды.
- Компания Danfoss рекомендует применять силовые кабели из медного провода, рассчитанного на минимальную температуру 75 °C.
- См. 10.1 Спецификации, зависящие от мощности с описанием рекомендуемых размеров кабеля.

2.4.2 Требования к заземлению

⚠ ВНИМАНИЕ!

ОПАСНОСТЬ ЗАЗЕМЛЕНИЯ!

В целях безопасности оператора важно правильно заземлить преобразователь частоты в соответствии с государственными и местными нормами электробезопасности, а также согласно инструкциям, содержащимся в данном руководстве. Блуждающие токи превышают 3,5 мА. Неправильно выполненное заземление преобразователя частоты может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

ПРИМЕЧАНИЕ

Ответственность за неправильное заземление оборудования в соответствии с государственными и местными нормами и стандартами электробезопасности несет пользователь или сертифицированный специалист, проводящий электромонтажные работы.

- Выполняйте заземление электрооборудования в соответствии с государственными и местными нормами электробезопасности.
- Оборудование с блуждающими токами выше 3,5 мА следует надлежащим образом заземлить, см. *Ток утечки (>3,5 мА)*.
- Специальный заземляющий кабель требуется для входного питания, проводки двигателя и проводки подключения элементов управления.
- Для выполнения заземления надлежащим образом следует использовать зажимы, которые входят в комплект оборудования.
- Запрещается совместно заземлять несколько преобразователей частоты с использованием последовательного подключения.
- Заземляющие провода должны быть как можно короче.
- Для уменьшения электрических помех рекомендуется использовать многожильный провод.
- Соблюдайте требования производителя двигателя, относящиеся к его подключению.

2.4.2.1 Ток утечки (>3,5 мА)

Соблюдайте национальные и местные нормативы, относящиеся к защитному заземлению оборудования с током утечки > 3,5 мА.

Технология преобразователей частоты предполагает высокочастотное переключение при высокой мощности. При этом генерируются токи утечки на землю. Ток при отказе преобразователя частоты, возникающий на выходных силовых клеммах, может содержать компонент постоянного тока, который может приводить

к зарядке конденсаторов фильтра и к образованию переходных токов заземления. Ток утечки на землю зависит от различных конфигураций системы, включая использование RFI фильтров, экранированных кабелей двигателя, а также от мощности преобразователя частоты.

В соответствии со стандартом EN/IEC61800-5-1 (стандарт по системам силового привода) следует соблюдать особую осторожность в том случае, если ток утечки превышает 3,5 мА. Заземление следует усилить одним из следующих способов.

- Сечение провода заземления должно быть не менее 10 мм²
- Следует использовать два отдельных провода заземления соответствующих размеров.

Дополнительную информацию см. в стандарте EN 60364-5-54 § 543.7

Использование RCD.

Если используются датчики остаточного тока (RCD), также известные как автоматические выключатели для защиты от утечек на землю (ELCB), соблюдайте следующие требования.

Используйте только RCD типа B, которые могут обнаруживать переменные и постоянные токи.

Используйте RCD с задержкой по пусковым токам, чтобы предотвратить отказы в связи с переходными токами на землю.

Размеры RCD следует подбирать с учетом конфигурации системы и условий окружающей среды.

2.4.2.2 Заземление с использованием экранированного кабеля

Для проводки двигателя предлагаются зажимы заземления (см. *Рисунок 2.7*).

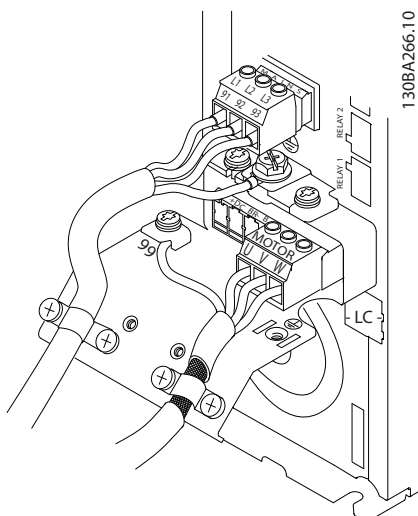


Рисунок 2.7 Заземление с помощью экранированного кабеля

2.4.3 Подключение двигателя

ВНИМАНИЕ!

ИНДУЦИРОВАННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!

Отдельно прокладывайте выходные кабели двигателя от разных преобразователей частоты. Индуцированное напряжение от выходных кабелей двигателей, проложенных рядом друг с другом, может зарядить конденсаторы оборудования даже при выключенном и изолированном оборудовании. Несоблюдение требований к раздельной прокладке выходных кабелей двигателя может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

- Для получения информации о максимальных размерах проводов см. 10.1 Спецификации, зависящие от мощности
- Соблюдайте требования государственных и местных норм электробезопасности для размеров кабеля.
- Заглушки проводки двигателя или панели доступа соответствуют требованиям стандарта IP21 и выше (NEMA1/12).
- Запрещается устанавливать конденсаторы между преобразователем частоты и двигателем для компенсации коэффициента мощности.
- Запрещается подключать пусковое устройство или устройство переключения полярности между преобразователем частоты и двигателем.
- Подключите проводку трехфазного двигателя к клеммам 96 (U), 97 (V), и 98 (W).
- Заземлите кабель в соответствии с данными инструкциями по заземлению.

- Крутящий момент клемм должен соответствовать данным, указанным в 10.4.1 Моменты затяжки контактов.
- Соблюдайте требования производителя двигателя, относящиеся к его подключению.

На Рисунок 2.8 показано подключение сетевого питания, двигатель и заземление для базовых преобразователей частоты. Фактические конфигурации отличаются для разных типов устройств и дополнительного оборудования.

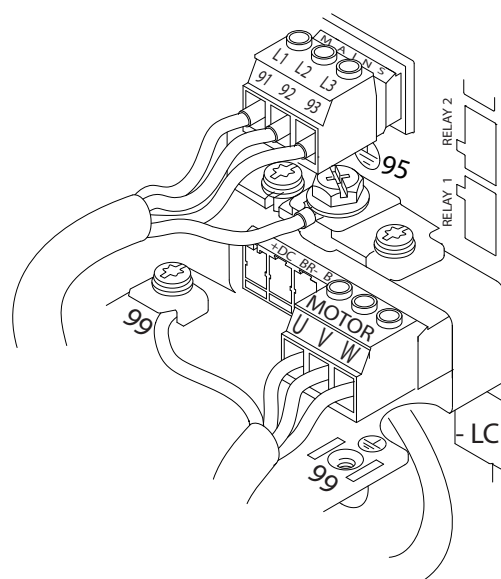


Рисунок 2.8 Проводка двигателя, силовых кабелей и заземления

2.4.4 Подключение сети переменного тока.

- Размер проводов в зависимости от входного тока для преобразователя частоты. Максимальный размер проводов указан в 10.1 Спецификации, зависящие от мощности.
- Используйте кабель размером, рекомендуемым государственными и местными нормами электробезопасности.
- Подключите проводку 3-фазного входного питания переменного тока к клеммам L1, L2 и L3 (см. Рисунок 2.8).
- В зависимости от конфигурации оборудования входное питание подключается к силовым входным клеммам или ко входу разъединителя.

- Заземлите кабель в соответствии с инструкциями по заземлению, указанными в 2.4.2 Требования к заземлению.
- Все преобразователи частоты могут использоваться как с изолированным источником входного тока, так и с заземленными силовыми линиями. При подаче питания из изолированного источника сетей (сети ИТ или плавающая схема треугольника) или из сетей ТТ/TN-S с заземленной фазой (заземленная схема треугольника) установите 14-50 Фильтр ВЧ-помех в положение [0] Выкл. В выключенном положении встроенные конденсаторы фильтра защиты от ВЧ-помех между корпусом и промежуточной цепью выключаются во избежание повреждения промежуточной цепи и для уменьшения емкостных токов на землю согласно стандарту IEC 61800-3.

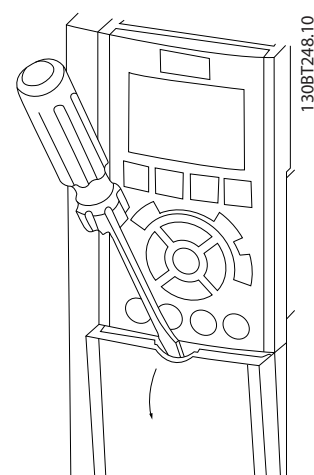


Рисунок 2.9 Доступ к подключению элементов управления в корпусах A2, A3, B3, B4, C3 и C4

2.4.5 Подключение элементов управления

- Необходимо изолировать провода подключения элементов управления от высоковольтных компонентов преобразователя частоты.
- Если преобразователь частоты подключен к термистору для развязки PELV, провода подключения элементов управления данного термистора должны отвечать требованиям усиленной/двойной изоляции. Рекомендуется напряжение питания 24 В пост. тока.

2.4.5.1 Доступ

- Снимите крышку с помощью отвертки. См. Рисунок 2.9.
- Или снимите переднюю крышку, ослабив крепежные винты. См. Рисунок 2.10.

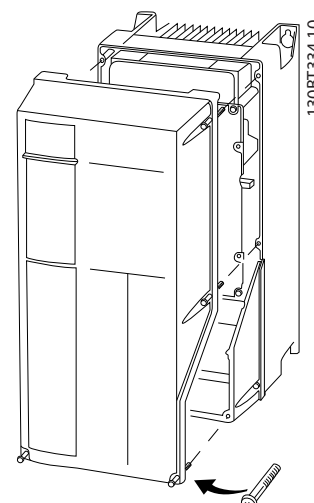


Рисунок 2.10 Доступ к подключению элементов управления в корпусах A4, A5, B1, B2, C1 и C2

Перед затяжкой крышек см. Таблица 2.3.

Типоразмер	IP20	IP21	IP55	IP66
A4/A5	-	-	2	2
B1	-	*	2,2	2,2
B2	-	*	2,2	2,2
C1	-	*	2,2	2,2
C2	-	*	2,2	2,2
* Нет болтов для затягивания - Не существует				

Таблица 2.3 Моменты затяжки для крышек (Нм)

2.4.5.2 Типы клемм управления

На Рисунок 2.11 показаны съемные разъемы преобразователя частоты. Функции клемм и значения по умолчанию приведены в Таблица 2.5.

2

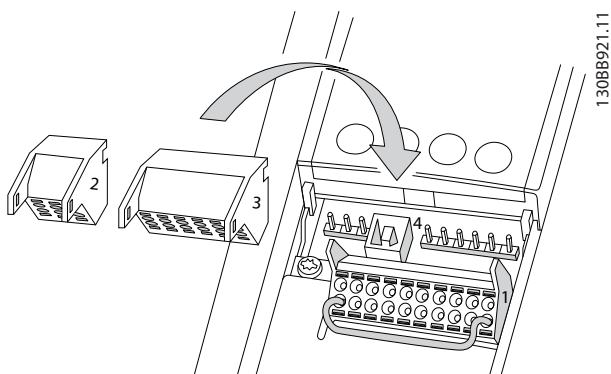


Рисунок 2.11 Расположение клемм управления

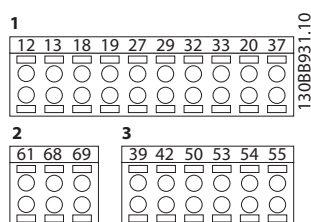


Рисунок 2.12 Номера клемм

- **Разъем 1** содержит четыре программируемые клеммы цифровых входов, две дополнительные клеммы, программируемые для использования с цифровыми входами либо цифровыми выходами, клемму питания 24 В пост. тока и общую клемму для дополнительного пользовательского источника питания 24 В пост. тока. FC 302 и FC 301 (дополнительные устройства в приложении A1) также обеспечивают цифровой вход для функции STO (Безопасный останов крутящего момента).
- **Разъем 2** содержит клеммы (+)68 и (-)69 для порта последовательной связи RS-485
- **Разъем 3** имеет два аналоговых входа, один аналоговый выход, клемму питания 10 В пост. тока и общие клеммы для входов и выходов.
- **Разъем 4** содержит порт USB для использования с MCT 10 Set-up Software.
- Кроме того, имеются два выхода реле типа C, которые могут располагаться в разных местах в зависимости от конфигурации и типоразмера преобразователя частоты.
- На некоторых дополнительных устройствах, доступных для заказа, могут присутствовать дополнительные клеммы. См. руководство к соответствующему дополнительному устройству.

См. 10.2 Общие технические данные для определений и дополнительной информации.

Описание клеммы			
Клемма	Параметр	Установка по умолчанию	Описание
Цифровые входы/выходы			
12, 13	-	+24 В пост. тока	Напряжение питания 24 В пост.тока. Максимальный выходной ток составляет 200 мА (130 мА для FC 301) для всех нагрузок 24 В. Используется для цифровых входов и внешних датчиков.
18	5-10	[8] Пуск	Цифровые входы.
19	5-11	[10] Реверс	
32	5-14	[0] Не используется	
33	5-15	[0] Не используется	
27	5-12	[2] Останов выбегом	Можно выбирать в качестве цифрового входа или выхода. По умолчанию настроены в качестве входов.
29	5-13	[14] JOG	
20	-		Общая клемма для цифровых входов и потенциал 0 В для питания 24 В.
37	-	Отключение по превышению крутящего момента (STO)	Безопасный вход. Используется для STO.
Аналоговые входы/выходы			
39	-		Общий контакт для аналогового выхода
42	6-50	[0] Не используется	Программируемый аналоговый выход. Аналоговый сигнал 0–20 мА или 4–20 мА при максимуме 500 Ω
50	-	+10 В пост. тока	Напряжение питания 10 В пост. тока, аналоговые входы. Максимум 15 мА, обычно используется для подключения потенциометра или термистора.

Описание клеммы			
Клемма	Параметр	Установка по умолчанию	Описание
53	6-1*	Reference	Аналоговый вход. На выбор либо по напряжению, либо по току. Переключатели A53 и A54 используются для выбора мА или В.
54	6-2*	Обратная связь	
55	-		Общий для аналогового входа

Таблица 2.4

Описание клеммы			
Клемма	Параметр	Установка по умолчанию	Описание
Последовательная связь			
61	-		Встроенный резистивно-емкостной фильтр для экрана кабеля. Используется ТОЛЬКО для подключения экрана при наличии проблем с ЭМС.
68 (+)	8-3*		Интерфейс RS-485.
69 (-)	8-3*		Для контактного сопротивления предусмотрен переключатель платы управления.
Реле			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] Не используется	Выход реле типа С. Используется для подключения напряжения переменного и постоянного тока, а также резистивных и индуктивных нагрузок.
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] Не используется	

Таблица 2.5 Описание клеммы

2.4.5.3 Подключение к клеммам управления

Разъемы клемм управления можно отключать от преобразователя частоты для облегчения установки, как показано на Рисунок 2.11.

1. Разомкните контакт, вставив небольшую отвертку в прорезь, расположенную над или под контактом, как показано на Рисунок 2.13.
2. Вставьте зачищенный управляющий провод в контакт.
3. Выньте отвертку для фиксации управляющего провода в контакте.
4. Убедитесь в том, что контакт надежно закреплен. Слабый контакт может привести к сбоям в работе оборудования или к снижению рабочих характеристик.

Размеры проводов для клемм управления см. в 10.1 Спецификации, зависящие от мощности.

Типичные подключения элементов управления см. в 6 Примеры применения.

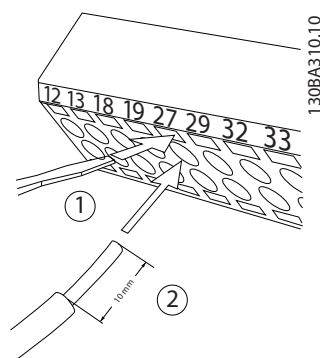


Рисунок 2.13 Подключение элементов управления

2.4.5.4 Использование экранированных кабелей управления

Правильное экранирование

В большинстве случаев предпочтительным методом будет фиксация управляющих кабелей и кабелей последовательной связи с помощью входящих в комплект зажимов экрана на обоих концах, что позволит обеспечить наилучший контакт для высокочастотных кабелей. Если потенциалы земли преобразователя частоты и PLC различаются между собой, могут возникнуть электрические помехи, способные нарушить работу всей системы. Эта проблема решается установкой выравнивающего кабеля рядом с кабелем управления. Мин. поперечное сечение: 16 мм².

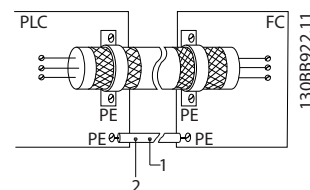


Рисунок 2.14

Контуры заземления 50/60 Гц

Если используются очень длинные кабели управления, могут возникать контуры заземления. Для их устранения следует подключить один конец экрана к земле через конденсатор емкостью 100 нФ (обеспечив короткие выводы).

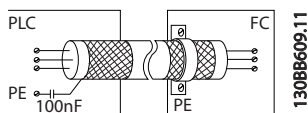


Рисунок 2.15

Избегайте помех ЭМС в системе последовательной связи

Эта клемма подключается к земле через внутреннюю цепочку RC. Для снижения помех между проводниками используются кабели с витыми парами. Рекомендуемый метод показан ниже:

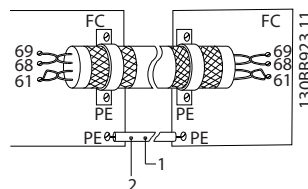


Рисунок 2.16

В качестве альтернативы, соединение к клемме 61 может быть пропущено:

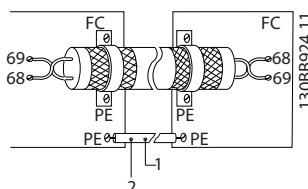


Рисунок 2.17

2.4.5.5 Функции клемм управления

Функции преобразователя частоты управляются путем получения входных сигналов управления.

- Для каждой клеммы программируется поддерживаемая функция с использованием параметров данной клеммы. В Таблица 2.5 приведены клеммы с соответствующими параметрами.
- Очень важно, чтобы каждая клемма управления была правильно запрограммирована на работу с соответствующей функцией. Подробные сведения о доступе к параметрам см. в 4 Интерфейс пользователя, информация о программировании приводится в

5 Программирование преобразователя частоты.

- По умолчанию клеммы запрограммированы таким образом, чтобы обеспечить работу преобразователя частоты в стандартном режиме работы.

2.4.5.6 Клеммы с перемычкой 12 и 27

Между клеммами 12 (или 13) и 27 может понадобиться перемычка для работы преобразователя частоты с запрограммированными значениями заводских настроек по умолчанию.

- Клемма 27 цифрового входа служит для получения команды внешней блокировки 24 В постоянного тока. Во многих случаях применения пользователь подключает внешнее устройство блокировки к клемме 27.
- Если устройство блокировки отсутствует, соедините перемычкой клемму управления 12 (рекомендуется) или 13 с клеммой 27. Это позволит передать внутренний сигнал 24 В на клемму 27.
- При отсутствии сигнала устройство не будет работать.
- При отображении в строке состояния в нижней части LCP показаний АВТОМАТИЧЕСКИЙ УДАЛЕННЫЙ СИГНАЛ ОСТАНОВА ВЫБЕГОМ устройство готово к работе, но не хватает входного сигнала на клемме 27.
- При фабричной установке дополнительного оборудования на клемму 27 не удаляйте эту проводку.

2.4.5.7 Переключатели клемм 53 и 54

- Клеммы аналоговых входов 53 и 54 можно назначать как для работы с входными сигналами напряжения (-10–10 В), так и с входными сигналами тока (0/4–20 мА).
- Перед изменением положения переключателя отключите преобразователь частоты от сети.
- Для выбора типа сигнала используются переключатели A53 и A54. U для выбора напряжения, I для выбора тока.
- Доступ к переключателям можно получить, сняв LCP (см. Рисунок 2.18). Обратите внимание, что некоторые дополнительные платы для устройства могут закрывать данные переключатели, и для изменения позиции переключателя их потребуется снять. Всегда отключайте питание устройства перед снятием дополнительных плат.

- Клемма 53 по умолчанию используется для сигнала задания скорости в разомкнутом контуре, заданном в 16-61 Клемма 53, настройка переключателя.
- Клемма 54 по умолчанию используется для сигнала обратной связи в закрытом контуре, заданном в 16-63 Клемма 54, настройка переключателя.

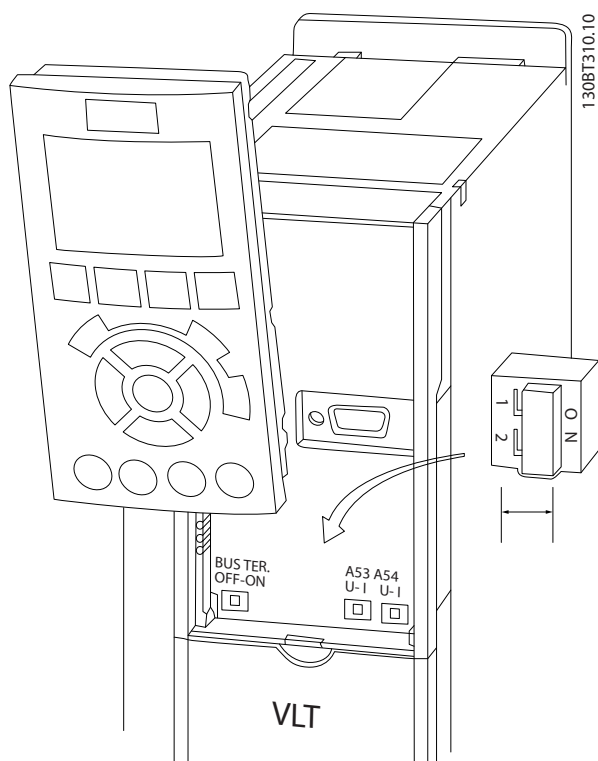


Рисунок 2.18 Расположение переключателей клемм 53 и 54 и переключатель оконечной нагрузки шины

2.4.5.8 Клемма 37

Клемма 37, функция безопасного останова

FC 302 и FC 301 (дополнительно для корпуса A1) могут использовать функцию безопасного останова через клемму управления 37. Безопасный останов отключает управляющее напряжение на силовых полупроводниках выходной ступени преобразователя частоты, что в свою очередь препятствует генерированию напряжения, требуемого для вращения двигателя. Если активирован безопасный останов (T37), преобразователь частоты подает аварийный сигнал, затем выполняется отключение устройства и двигатель останавливается с выбегом. Потребуется произвести перезапуск вручную. Функция безопасного останова может использоваться для аварийной остановки преобразователя частоты. В нормальном режиме работы, когда безопасный останов не требуется, следует использовать функцию обычного останова преобразователя частоты. При использовании автоматического перезапуска следует соблюдать

требования, указанные в стандарте ISO 12100-2, параграф 5.3.2.5.

Условия исполнения обязательств

Установка функции безопасного останова и использование данной функции выполняется силами пользователя.

- Внимательно прочтите нормы и правила техники безопасности, относящиеся к предупреждению несчастных случаев.
- Следует ознакомиться с общими инструкциями и инструкциями по технике безопасности, приведенными в данном описании, а также с расширенным описанием в Руководстве по проектированию.
- Следует хорошо знать общие стандарты и стандарты в области техники безопасности, относящиеся к тем или иным способам применения.

Пользователь выступает в качестве: интегратора, оператора, персонала для обслуживания и поддержки.

Стандарты

Использование функции безопасного останова на клемме 37 требует от пользователя соблюдения всех нормативов безопасности, включая соответствующие законы, нормативно-правовые акты и предписания. Дополнительная функция безопасного останова соответствует следующим стандартам.

EN 954-1: 1996, категория 3

IEC 60204-1: 2005, категория 0 —
неуправляемый останов

IEC 61508: 1998 SIL2

IEC 61800-5-2: 2007 — функция безопасного
останова крутящего момента (STO)

IEC 62061: 2005 SIL CL2

ISO 13849-1: 2006 категория 3 PL d

ISO 14118: 2000 (EN 1037) — предотвращение
непреднамеренного пуска

Следует иметь в виду, что информации и указаний инструкции по эксплуатации недостаточно для правильного и безопасного использования режима безопасного останова. Следует соблюдать инструкции и использовать информацию, приведенные в соответствующем Руководстве по проектированию.

Защитные меры

- Установка и ввод в эксплуатацию систем безопасности должны выполняться только квалифицированным персоналом, обладающим соответствующими навыками.
- Устройство следует устанавливать в шкафах IP54 или в других подобных условиях.

- Кабель между клеммой 37 и внешним устройством защиты должен быть защищен от короткого замыкания в соответствии с таблицей D.4 стандарта ISO 13849-2.
- Если на ось двигателя воздействуют какие-либо внешние силы (например, нагрузки от подвешенного оборудования), следует использовать дополнительные меры (например, удерживающий тормоз) для предотвращения рисков.

Установка и настройка безопасного останова

⚠ВНИМАНИЕ!

ФУНКЦИЯ БЕЗОПАСНОГО ОСТАНОВА!

Функция безопасного останова НЕ ОТКЛЮЧАЕТ сетевое напряжение от преобразователя частоты или от вспомогательных контуров. Работы с электрической частью преобразователя частоты или двигателя можно проводить только после отключения сетевого питания и после истечения периода, указанного в инструкциях по технике безопасности данного руководства.

Несоблюдение требования к отключению сетевого питания от устройства и соответствующего периода ожидания может привести к летальному исходу или получению серьезных травм.

- Не рекомендуется останавливать преобразователь частоты с использованием функции отключения по превышению крутящего момента. Если работа преобразователя частоты прекращается с использованием данной функции, устройство будет отключено и остановится с выбегом. Если это недопустимо (например, является опасным), преобразователь частоты и оборудование перед использованием данной функции следует остановить с применением соответствующего режима остановки. В зависимости от применения может потребоваться использование механического тормоза.
- При использовании преобразователей частоты для синхронных двигателей и двигателей с постоянными магнитами, в случае неисправности силовых полупроводников для нескольких IGBT: несмотря на активацию функции отключения по превышению крутящего момента, преобразователь частоты может генерировать компенсирующий крутящий момент, который поворачивает двигатель максимум на 180/р градусов, где р означает количество полюсных пар.
- Эта функция используется только для выполнения механических работ на преобразователе частоты или в соответствующих зонах машины. Данная

функция не обеспечивает электробезопасности. Данную функцию не следует использовать в качестве функции управления для запуска и/или останова преобразователя частоты.

Для безопасной установки преобразователя частоты следует соблюдать следующие требования.

1. Снимите перемычку между клеммами управления 37 и 12 либо 13. Разрезать или разорвать перемычку недостаточно, это не сможет защитить от короткого замыкания. (См. перемычку на Рисунок 2.19.)
2. Подключите внешнее реле безопасности через нормально разомкнутую функцию безопасности (следует соблюдать инструкцию, прилагаемую к защитному устройству) к клемме 37 (безопасный останов) и к одной из клемм 12 либо 13 (24 В пост. тока). Защитное реле должно соответствовать требованиям категории 3 (EN 954-1)/PL «d» (ISO 13849-1).

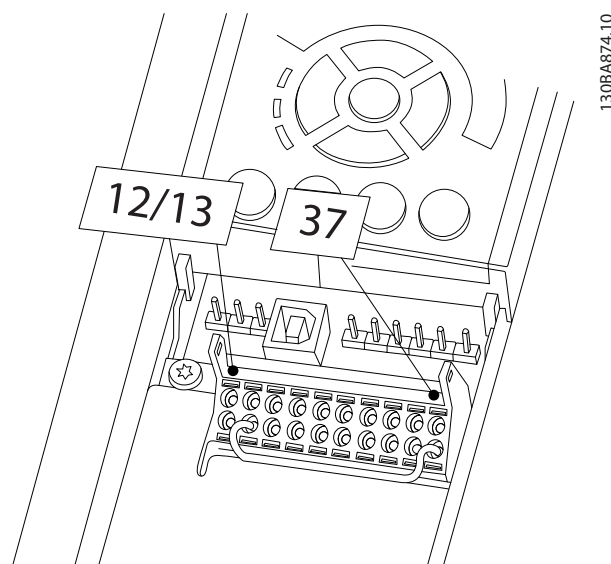


Рисунок 2.19 Соедините перемычкой клемму 12/13 (24 В) и клемму 37

130BA874.10



2

2.4.5.9 Управление механическим тормозом

При использовании привода в оборудовании для подъема-опускания грузов должна быть возможность управления электромеханическим тормозом:

- Управление тормозом осуществляется с использованием выхода реле или цифрового выхода (клемма 27 или 29).
- Пока преобразователь частоты не может «поддерживать» двигатель, например когда нагрузка слишком велика, выход должен быть замкнут (напряжение должно отсутствовать).
- Следует выбрать *Управл.мех.тормозом* [32] в группе параметров 5-4* для применений с электромеханическим тормозом.
- Тормоз отпущен, когда ток двигателя превышает значение, заданное в 2-20 *Ток отпускания тормоза*.
- Тормоз срабатывает, если выходная частота меньше частоты, установленной в 2-21 *Скорость включения тормоза [об/мин]* или 2-22 *Скорость включения тормоза [Гц]* и только в том случае, если преобразователь частоты выполняет команду останова.

Если преобразователь частоты находится в аварийном режиме или в случае перенапряжения, механический тормоз немедленно срабатывает.

При вертикальном движении основным моментом является то, что нагрузка должна поддерживаться, останавливаться, контролироваться (повышаться, понижаться) в совершенно безопасном режиме в течение всего времени работы. Поскольку преобразователь частоты — небезопасное устройство защиты, разработчик крана/подъемника (производитель серийного оборудования) должен выбрать тип и число используемых устройств защиты (например, переключатель скорости, аварийный тормоз и т. д.), чтобы обеспечить возможность останова нагрузки в случае аварии или несрабатывания системы в соответствии с государственными нормативами о кранах/подъемниках.

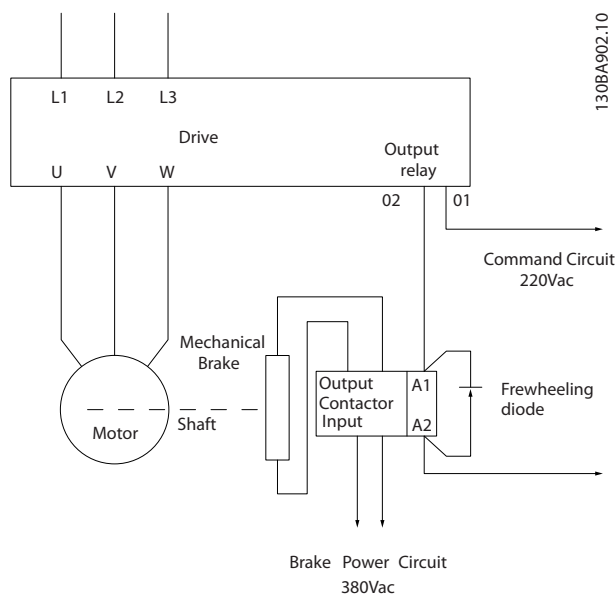


Рисунок 2.21 Подключение механического тормоза к преобразователю частоты

2.4.6 Последовательная связь

Подключите провода интерфейса последовательной связи RS-485 к клеммам (+)68 и (-)69.

- Рекомендуется использовать экранированный кабель последовательной связи.
- Правильное подключение заземления описано в 2.4.2 *Требования к заземлению*.

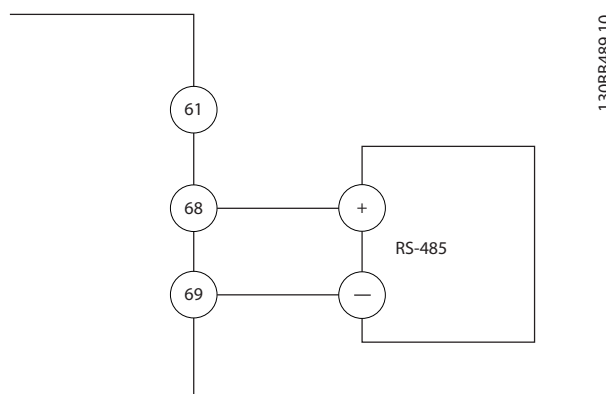


Рисунок 2.22 Схема подключения интерфейса последовательной связи

Для базовой настройки связи выберите следующие параметры:

1. Тип протокола в 8-30 *Протокол*.
2. Адрес преобразователя частоты в 8-31 *Адрес*.
3. Скорость передачи в 8-32 *Скорость передачи данных*.

- В преобразователе частоты используются два протокола связи. Соблюдайте требования производителя двигателя, относящиеся к его подключению.

Danfoss FC
Modbus RTU
- Функции можно программировать удаленно с использованием программного обеспечения для протокола и подключения RS-485, либо через группу параметров 8-** *Связь и доп. устр.*
- Выбор конкретного протокола связи приводит к изменению параметров, заданных по умолчанию, для соблюдения спецификаций данного протокола и активации специализированных параметров этого протокола.
- В преобразователь частоты можно устанавливать дополнительные платы для увеличения количества протоколов связи. Инструкция по установке и эксплуатации дополнительных плат находится в документации к ним.

3 Запуск и функциональные проверки

3.1 Предпуск

3.1.1 Проверка соблюдения требований безопасности

⚠ ВНИМАНИЕ!

ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!

При неправильном подключении входных и выходных разъемов возникает риск появления высокого напряжения на клеммах. Если провода питания для нескольких двигателей неправильно уложены в одном кабелепроводе, существует риск того, что ток утечки приведет к заряду конденсаторов, находящихся в преобразователе частоты, даже при его отключении от сети питания. При первом запуске не используйте допущения в отношении силовых узлов. Выполните все предпусковые процедуры. Невыполнение предпусковых процедур может привести к получению травм или повреждению оборудования.

1. Входное питание устройства должно быть **ВЫКЛЮЧЕНО** и изолировано. Разъединители преобразователя частоты сами по себе не являются достаточным средством изоляции входного питания.
2. Убедитесь, что на входных клеммах L1 (91), L2 (92) и L3 (93), а также в линиях «фаза-фаза» и «фаза-земля» отсутствует напряжение.
3. Убедитесь в отсутствии напряжения на выходных клеммах 96 (U), 97 (V), and 98 (W), а также в линиях «фаза-фаза» и «фаза-земля».
4. Убедитесь в цельности цепи электродвигателя, измерив значение сопротивления в точках U-V (96-97), V-W (97-98) и W-U (98-96).
5. Убедитесь в надлежащем заземлении преобразователя частоты и двигателя.
6. Осмотрите преобразователь частоты на предмет надежного подключения к клеммам.
7. Запишите следующие данные с паспортной таблички двигателя: мощность, напряжение, частота, ток при номинальной нагрузке и номинальная скорость. Эти значения потребуются в дальнейшем для ввода данных, указанных на паспортной табличке электродвигателя.
8. Убедитесь, что напряжение питания соответствует напряжению преобразователя частоты и двигателя.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед включением устройства в сеть проведите полный осмотр системы, как подробно описано в *Таблица 3.1*.

После завершения проверки сделайте соответствующие отметки в списке.

Осмотр	Описание	☑
Вспомогательное оборудование	- Изучите вспомогательное оборудование, переключатели, разъединители, входные плавкие предохранители/автоматические выключатели, которые могут быть установлены со стороны подключения питания к преобразователю или со стороны подключения к двигателю. Убедитесь, что они готовы к работе в режиме полной скорости. - Проверьте установку и функционирование всех датчиков, используемых для подачи сигналов обратной связи на преобразователь частоты. - Отключите от двигателя конденсаторы компенсации коэффициента мощности, если они подключены.	
Прокладка кабелей	Убедитесь, что входные силовые кабели двигателя, проводка двигателя и проводка подключения элементов управления разделены или находятся в трех разных металлических кабелепроводах для изоляции высокочастотных шумов.	
Подключение элементов управления	- Убедитесь в отсутствии повреждения кабелей или слабых соединений. - Проверьте изоляцию проводки подключения элементов управления от проводов питания и кабелей двигателя для защиты от помех. - Если требуется, проверьте источник питания для подаваемых сигналов. - Рекомендуется использовать экранированный кабель или витую пару. Убедитесь в правильной заделке экрана кабеля.	
Зазоры для охлаждения	Измерьте зазоры сверху и снизу устройства для циркуляции охлаждающего воздуха.	
Электромагнитная совместимость	Проверьте установку на предмет электромагнитной совместимости.	
Окружающие условия	- На паспортной табличке устройства можно найти значение предельно допустимых рабочих температур окружающей среды. - Допустимая влажность составляет 5–95 % без конденсации.	
Предохранители и автоматические выключатели.	- Необходимо использовать только подходящие предохранители или автоматические выключатели. - Убедитесь, что все предохранители надежно установлены и готовы к работе, а все автоматические выключатели находятся в разомкнутом положении.	
Заземление	- Для работы блока требуется провод заземления (заземляющий провод) от корпуса на землю здания. - Убедитесь в надежности контактов подключения заземления (заземляющих контактов) и в отсутствии окислений. - Заземление кабелепровода или монтаж задней панели на металлическую поверхность не является достаточным заземлением.	
Подходящие и отходящие провода питания	- Убедитесь в надежности соединений. - Убедитесь в том, что кабели двигателя и сетевые кабели прокладываются в отдельных кабелепроводах либо используется изолированный экранированный кабель.	
Внутренние компоненты панели	Проверьте внутренние компоненты на предмет наличия грязи, металлической стружки, влаги и коррозии.	
Переключатели	Убедитесь, что все переключатели и разъединители установлены в требуемое положение.	

Осмотр	Описание	☑
Вибрация	- Убедитесь в том, что устройство установлено стационарно либо при необходимости используются амортизирующие устройства. - Проверьте оборудование на предмет чрезмерных вибраций.	

Таблица 3.1 Список контрольных проверок при включении

3

3.2 Подключение преобразователя частоты к сети питания

⚠ ВНИМАНИЕ!**ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!**

В подключенных к сети переменного тока преобразователях частоты имеется опасное напряжение. Установка, запуск и обслуживание должны осуществляться только компетентным персоналом. Несоблюдение этого требования может привести к летальному исходу или получению серьезных травм.

⚠ ВНИМАНИЕ!**НЕПРЕДНАМЕРЕННЫЙ ПУСК!**

Если преобразователь частоты подключен к сети питания переменного тока, двигатель может включиться в любое время. Преобразователь частоты, двигатель и любое подключенное оборудование должны быть в состоянии готовности. Неготовность к работе при подключении преобразователя частоты к сети питания переменного тока может привести к летальному исходу, получению серьезных травм или к повреждению оборудования.

1. Убедитесь, что напряжение входной линии питания находится в пределах 3 % от номинального. В противном случае следует откорректировать входное напряжение перед выполнением дальнейших действий. Повторите процедуру после корректировки напряжения.
2. Убедитесь, что все подключения дополнительного оборудования соответствуют сфере его применения.
3. Убедитесь, что все управляющие регуляторы оператора переведены в положение ВЫКЛ. Двери панелей должны быть закрыты, либо должна быть установлена крышка.
4. Подайте питание на устройство. НЕ ЗАПУСКАЙТЕ преобразователь частоты на данном этапе. Если используются разъединители, переведите их в положение ВКЛ. для подачи питания на преобразователь частоты.

ПРИМЕЧАНИЕ

При отображении в строке состояния в нижней части LCP показаний **АВТОМАТИЧЕСКИЙ УДАЛЕННЫЙ СИГНАЛ ОСТАНОВА ВЫБЕГОМ**, устройство готово к работе, но не хватает входного сигнала на клемме 27.

3.3 Базовое программирование

Перед включением преобразователей частоты требуется выполнить базовое программирование устройств для достижения оптимальных рабочих характеристик. Базовое программирование подразумевает ввод параметров, указанных в паспортной табличке двигателя для установки минимальной и максимальной рабочей скорости двигателя. Рекомендуемые параметры предназначены для запуска и проверки устройства. Настройки для конкретных применений могут отличаться. См. с детальным описанием ввода параметров с использованием LCP.

Вводите данные при ВКЛЮЧЕННОМ питании, но до включения преобразователя частоты. Существует два способа программирования преобразователя частоты: либо с помощью программного обеспечения Smart Application Set-up (SAS), либо с помощью процедуры, описанной далее. SAS — это мастер быстрой настройки наиболее распространенных способов применения. При первом запуске и после сброса на LCP появляется сообщение SAS. Следуйте инструкциям, появляющимся последовательно на экране, чтобы настроить перечисленные применения. SAS можно также найти в быстром меню. Кнопку [Info] (Информация) можно использовать на протяжении всего процесса настройки Smart Set-up, чтобы просматривать справочную информацию для различных вариантов выбора, настроек и сообщений.

ПРИМЕЧАНИЕ

Начальные условия будут игнорироваться в мастере.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если не предпринять какое-либо действие после первого включения или сброса, экран программы SAS автоматически исчезнет через 10 минут.

Если программа SAS не используется, введите данные согласно описанной ниже процедуре.

1. Дважды нажмите кнопку [Main Menu] (Главное меню) на LCP.
2. Используйте навигационные кнопки для выбора группы параметров 0-** *Управл./отображ.* и нажмите [OK].

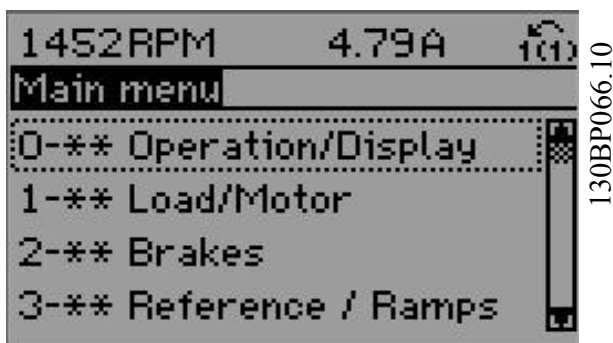


Рисунок 3.1

3. Используйте навигационные кнопки для выбора группы параметров 0-0* *Основные настройки* и нажмите [OK].

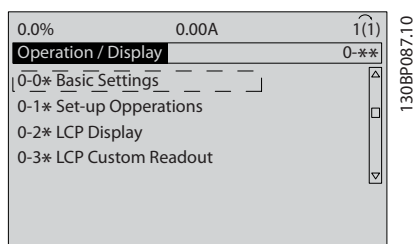


Рисунок 3.2

4. Используйте навигационные кнопки для выбора 0-03 *Региональные установки* и нажмите [OK].

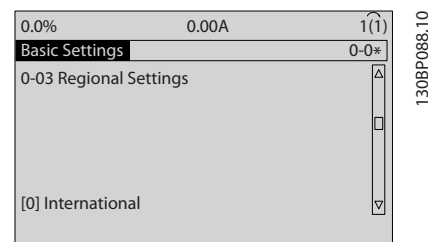


Рисунок 3.3

5. Используйте навигационные кнопки для выбора требуемого значения: *Международные* или *США*, затем нажмите [OK]. (При этом изменяются значения по умолчанию, принятые для целого ряда основных параметров, полный список см. в .)
6. Нажмите кнопку [Quick Menu] (Быстрое меню) на LCP.
7. Используйте навигационные кнопки для выбора группы параметров Q2 *Быстрая настройка* и нажмите [OK].

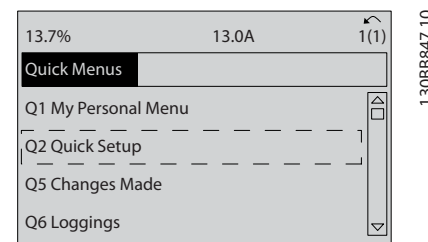


Рисунок 3.4

8. Выберите язык и нажмите [OK]. Затем введите данные двигателя в 1-20 *Мощность двигателя [кВт]* / 1-21 *Мощность двигателя [л.с.]* до 1-25 *Номинальная скорость двигателя*. Информацию можно найти на паспортной табличке двигателя.

1-20 *Мощность двигателя [кВт]* или
1-21 *Мощность двигателя [л.с.]*

1-22 *Напряжение двигателя*

1-23 *Частота двигателя*

1-24 *Ток двигателя*

1-25 *Номинальная скорость двигателя*

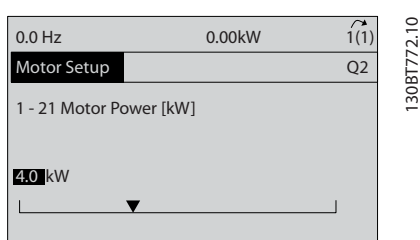


Рисунок 3.5

9. Между клеммами управления 12 и 27 следует установить перемычку. В данном случае нужно оставить 5-12 *Клемма 27, цифровой вход* на уровне заводского значения по умолчанию. В противном случае выберите *Не используется*. Для преобразователей частоты с дополнительным обводом Danfoss перемычка не требуется.
10. 3-02 *Мин. задание*
11. 3-03 *Макс. задание*
12. 3-41 *Время разгона 1*
13. 3-42 *Время замедления 1*
14. 3-13 *Место задания*. Привязано к Ручному/автоматическому режиму* местного дистанционного задания.

На этом процедура быстрой настройки завершена. Нажмите [Status] (Состояние) для возврата к рабочему дисплею.

3.4 Автоматическая адаптация двигателя

Автоматическая адаптация двигателя (ААД) реализует алгоритм контроля, при выполнении которого измеряются электрические параметры двигателя для оптимизации его взаимодействия с преобразователем частоты.

- Преобразователь частоты строит математическую модель двигателя для регулировки выходного тока электродвигателя.

В ходе процедуры также выполняется проверка баланса входных фаз питания. Производится сравнение характеристик двигателя с данными, введенными в параметрах 1-20 *Мощность двигателя [кВт]*– 1-25 *Номинальная скорость двигателя*.

- При ее выполнении двигатель не вращается, и это не причиняет ему никакого вреда
- Для некоторых двигателей полную проверку выполнить невозможно. В данном случае следует выбрать *Включ.упрощ. ААД*.
- Если к двигателю подключен выходной фильтр, выберите *Включ.упрощ. ААД*.
- Если активируются какие-либо сигнальные и предупреждающие индикаторы, см. 8 *Предупреждения и аварийные сигналы*
- Для получения оптимальных результатов процедуру следует выполнять на холодном двигателе.

Для выполнения ААД

1. Нажмите [Main Menu] (Главное меню) для доступа к параметрам.
2. Прокрутите до группы параметров 1-** *Нагрузка/двигатель*.
3. Нажмите [OK].
4. Прокрутите до группы параметров 1-2* *Данные двигателя*.
5. Нажмите [OK].
6. Прокрутите до пункта 1-29 *Авто адаптация двигателя (ААД)*.
7. Нажмите [OK].
8. Выберите *Включ. полной ААД*.
9. Нажмите [OK].
10. Следуйте инструкциям на дисплее.
11. Тест будет выполнен автоматически; после его завершения на экран будет выведено соответствующее сообщение.

3.5 Контроль вращения двигателя

Перед началом эксплуатации преобразователя частоты проверьте направление вращения двигателя.

1. Нажмите [Hand On] (Ручной пуск).
2. Нажмите [►] для установки положительного задания.
3. Проверьте, что отображаемая скорость положительная.

Если 1-06 По часовой стрелке установлен как [0]

Нормальный (по час. стрелке по умолчанию):

4а. Проверьте, что двигатель вращается по часовой стрелке.

5а. Проверьте что стрелка направления панели LCP по часовой стрелке.

Если 1-06 По часовой стрелке установлено на [1]

Инверсия (против часовой стрелки):

4б. Проверьте, что двигатель вращается против часовой стрелки.

5б. Проверьте, что стрелка направления панели LCP против часовой стрелки.

3.6 Контроль вращения энкодера

Проверьте вращение энкодера только при использовании ОС энкодера. Проверьте вращение энкодера при разомкнутом контуре по умолчанию.

1. Проверьте соответствие соединения энкодера схеме электрических соединений.

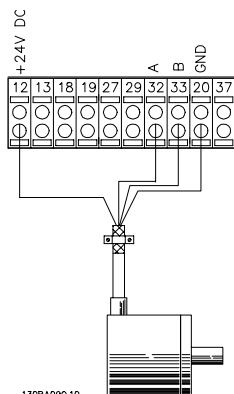


Рисунок 3.6

ПРИМЕЧАНИЕ

При использовании дополнительного устройства энкодера см. руководство дополнительного устройства

2. Введите источник сигнала обратной связи ПИД-регулятора скорости вращения
7-00 Ист.сигн.ОС ПИД-рег.скор..
3. Нажмите [Hand On] (Ручной пуск)
4. Нажмите [►] для установки положительного задания скорости вращения (1-06 По часовой стрелке при значении [0] Нормальный).
5. Проверьте в 16-57 Feedback [RPM], что сигнал обратной связи положительный

ПРИМЕЧАНИЕ

Если сигнал обратной связи отрицательный, соединение энкодера неверное!

3.7 Проверка местного управления

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ!

Убедитесь, что двигатель, система и все подключенное оборудование готовы к запуску. Ответственность за обеспечение безопасной эксплуатации оборудования в любых условиях работы несет пользователь. Несоблюдение этого требования может привести к получению травм или к повреждению оборудования.

ПРИМЕЧАНИЕ

Кнопка Hand on (Ручной пуск) на LCP подает команду местного пуска на преобразователь частоты. Кнопка [Off] (Выкл.) выполняет останов.

При работе в режиме местного управления, стрелки «вверх» и «вниз» на LCP используются для увеличения и уменьшения выходного сигнала скорости от преобразователя частоты. Кнопки со стрелками «влево» и «вправо» перемещают курсор по цифровому дисплею.

1. Нажмите [Hand On] (Ручной пуск).
2. Разгоните преобразователь частоты до полной скорости нажатием кнопки [▲]. При переводе курсора в левую сторону от десятичной точки вводимые значения изменяются быстрее.
3. Обратите внимание на наличие каких-либо проблем с ускорением.
4. Нажмите [Off] (Выкл.).
5. Обратите внимание на наличие каких-либо проблем с замедлением.

Если обнаружены проблемы с ускорением

- Если активируются какие-либо сигнальные и предупреждающие индикаторы, см. 8 Предупреждения и аварийные сигналы
- Убедитесь в правильности ввода данных двигателя.
- Увеличьте время разгона в 3-41 Время разгона 1
- Увеличьте значение предела по току в 4-18 Предел по току.
- Увеличьте значение предела крутящего момента в 4-16 Двигатель.режим с огранич. момента.

Если обнаружены проблемы с замедлением

- Если активируются какие-либо сигнальные и предупреждающие индикаторы, см. *8 Предупреждения и аварийные сигналы*
- Убедитесь в правильности ввода данных двигателя.
- Увеличьте значение времени замедления в *3-42 Время замедления 1*.
- Активируйте контроль превышения напряжения в *2-17 Контроль перенапряжения*.

6. Обратите внимание на наличие каких-либо проблем.

Если активируются какие-либо сигнальные и предупреждающие индикаторы, см. *8 Предупреждения и аварийные сигналы*.

См. *8.4 Определения предупреждений и аварийных сигналов* для возврата преобразователя частоты в исходное состояние после отключения.

ПРИМЕЧАНИЕ

В *3.1 Предпуск–3.7 Проверка местного управления* данной главы описываются процедуры подачи питания на преобразователь частоты, базового программирования, настройки и функциональной проверки.

3.8 Пуск системы

Для выполнения процедур, описанных в данном разделе, требуется выполнить подключение всех пользовательских проводов и провести программирование в соответствии с применением устройства. *6 Примеры применения* может помочь при выполнении данной задачи. Другие вспомогательные материалы по настройке для конкретного применения приведены в *1.2 Дополнительные ресурсы*. После пользовательской настройки в соответствии с применением рекомендуется выполнить следующую процедуру.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ!

Убедитесь, что двигатель, система и все подключенное оборудование готовы к запуску. Ответственность за обеспечение безопасной эксплуатации оборудования в любых условиях работы несет пользователь.

Несоблюдение этого требования может привести к получению травм или к повреждению оборудования.

1. Нажмите [Auto On] (Автоматический пуск).
2. Убедитесь, что функции внешнего управления подключены к преобразователю частоты соответствующим образом и проведено все необходимое программирование.
3. Подайте внешнюю команду пуска.
4. Отрегулируйте задание скорости по всему диапазону.
5. Снимите внешнюю команду пуска.

4 Интерфейс пользователя

4.1 Панель местного управления

Панель местного управления (LCP) представляет собой комбинацию дисплея и клавиатуры и расположена на передней части преобразователя. LCP представляет собой интерфейс пользователя к преобразователю частоты.

LCP выполняет несколько пользовательских функций.

- Пуск, останов и регулирование скорости в режиме местного управления .
- Отображение рабочих данных, состояния, предупреждений и оповещений
- Программирование функций преобразователя частоты.
- Вручную сбросьте преобразователь частоты после сбоя, если автоматический сброс отключен

Предлагается также дополнительная цифровая панель (NLCP). Принцип работы NLCP аналогичен принципу работы локальной панели. Детальное описание использования NLCP см. в руководстве по программированию.

ПРИМЕЧАНИЕ

Регулирование контрастности изображения на дисплее производится путем нажатия кнопки [Status] (Состояние) и клавиши [▲]/[▼].

4.1.1 Вид LCP

LCP разделена на четыре функциональные зоны (см. Рисунок 4.1).

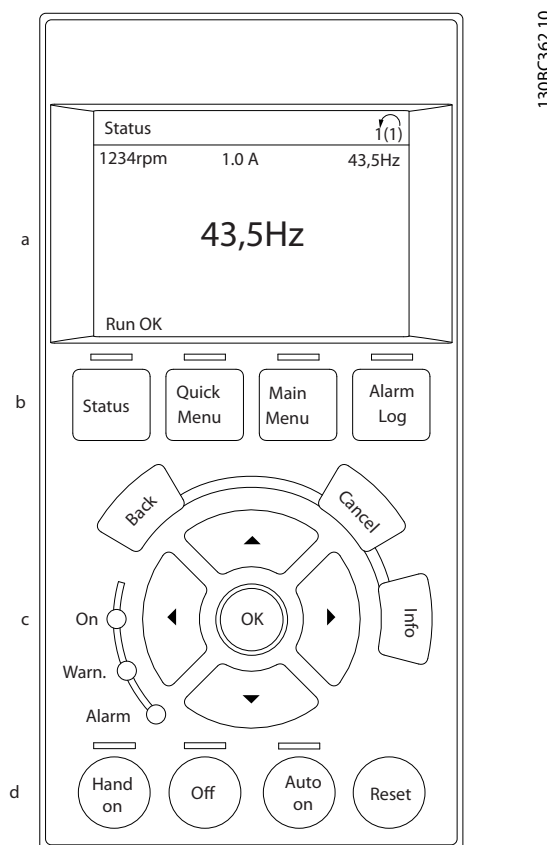


Рисунок 4.1 LCP

- Дисплей.
- Кнопки меню дисплея, при помощи которых на дисплее можно отобразить опции состояния, программирования или истории сообщений об ошибках.
- Навигационные кнопки для программирования функций, передвижения курсора по дисплею и управления скоростью в режиме местного управления. Сюда входят также индикаторы состояния.
- Кнопки установки режимов работы и кнопка сброса.

4.1.2 Установка значений дисплея LCP

Дисплей включается при подключении преобразователя частоты к сети питания, клемме шины постоянного тока или внешнему источнику питания 24 В.

Отображаемая на LCP информация может быть настроена для пользовательского применения

- Все показания дисплея связаны с конкретными параметрами.
- Опции выбираются в главном меню 0-2*
- Состояние преобразователя частоты в нижней строке дисплея не выбирается — оно генерируется автоматически. Более подробную информацию и определения см. в 7 *Сообщения о состоянии*.

Дисплей	Номер параметра	Установка по умолчанию
1.1	0-20	Скорость [об/мин]
1.2	0-21	Ток двигателя
1.3	0-22	Мощность [кВт]
2	0-23	Частота.
3	0-24	Задание [%]

Таблица 4.1

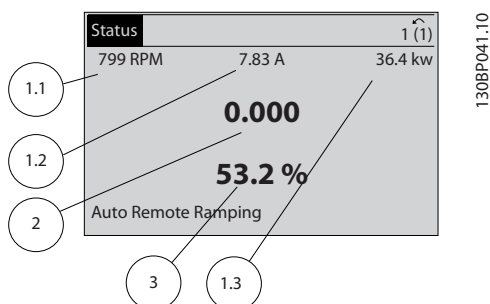


Рисунок 4.2

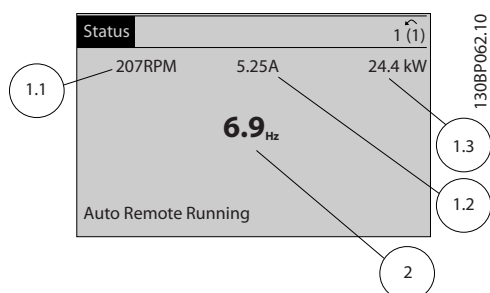


Рисунок 4.3

4.1.3 Кнопки меню дисплея

Кнопки меню обеспечивают доступ к установке параметров, позволяют переключать режимы дисплея состояния во время работы и просматривать данные журнала отказов.



Рисунок 4.4

130BR045.10

Кнопка	Функция
Состояние	При нажатии на эту кнопку на дисплей выводится рабочая информация. • В автоматическом режиме нажатие и удерживание кнопки позволяет переключаться между показаниями состояния на дисплее • Повторное нажатие позволяет пролистать все показания состояния • Нажмите и удерживайте [Status] (Состояние) [▲] или [▼] для регулировки яркости экрана • Символ в правом верхнем углу дисплея показывает направление вращения двигателя и настройку, которая включена в данный момент. Эта опция не программируется.
Быстрое меню	Позволяет получить доступ к инструкциям по программированию параметров для выполнения первичной настройки, а также подробным инструкциям для различных вариантов применения. • Нажмите для доступа к Q2 <i>Быстрая настройка</i> с целью получения пошаговых инструкций по базовому программированию параметров преобразователя частоты. • Для установки функций следуйте указанному набору параметров.
Главное меню	Открывает доступ ко всем параметрам программирования. • Двойное нажатие позволяет получить доступ к индексу высшего уровня • Одиночное нажатие позволит вернуться в предыдущее меню • Нажатие и удерживание кнопки позволяет ввести код параметра для прямого доступа к этому параметру.

Кнопка	Функция
Журнал аварийных сигналов	Отображает список текущих предупреждений, 5 последних аварийных сигналов и журнал учета технического обслуживания. Используя навигационные кнопки, выберите номер аварийного сигнала, чтобы ознакомиться с более подробной информацией о преобразователе частоты перед входом в аварийный режим, и нажмите [OK].

Таблица 4.2

4.1.4 Навигационные кнопки

Навигационные кнопки используются для программирования функций и перемещения курсора дисплея. При помощи навигационных кнопок можно также контролировать скорость в режиме местного (ручного) управления. В этой же зоне расположены три световых индикатора состояния преобразователя частоты.

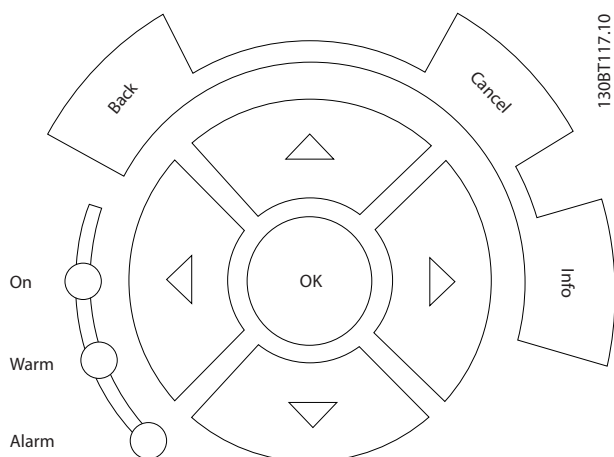


Рисунок 4.5

Кнопка	Функция
Back (Назад)	Позволяет возвратиться к предыдущему шагу или списку в структуре меню.
Cancel (Отмена)	Аннулирует последнее внесенное изменение или команду, пока режим дисплея не изменен.
Info (Информация)	Нажмите для описания отображаемой функции.
Навигационные кнопки	Четыре навигационные кнопки позволяют перемещаться по пунктам меню.
OK	Используется для доступа к группам параметров или для подтверждения выбора.

Таблица 4.3

Цвет	Индикатор	Функция
Зеленый	ВКЛ.	Светодиод включения ВКЛ. горит, когда на преобразователь частоты поступает напряжение питания от сети с шины постоянного тока или от внешнего источника питания 24 В.
Желтый	ПРЕДУПР.	При возникновении условия предупреждения загорается желтый светодиод предупреждения ПРЕДУПР. и на дисплее появляется текст, описывающий проблему.
Красный	АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ	Условие наличия отказа активирует мигающий красный светодиод и отображение текстового описания аварийного сигнала.

Таблица 4.4

4.1.5 Кнопки управления

Рабочие клавиши находятся в нижней части LCP.

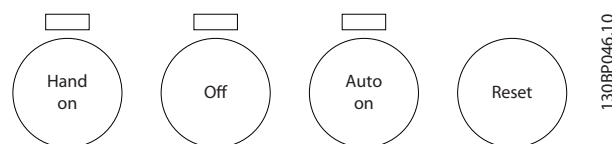


Рисунок 4.6

Кнопка	Функция
Hand On (Ручной пуск)	Запускает преобразователь частоты в режиме местного управления. - Воспользуйтесь навигационными кнопками для управления скоростью преобразователя частоты - Внешний сигнал останова подаваемый входом управления или посредством последовательной связи, блокирует включенный режим местного управления
Off (Выкл.)	Останавливает двигатель без отключения питания преобразователя частоты.
Auto On (Автоматический пуск)	Переводит систему в режим дистанционного управления. - Отвечает на внешнюю команду запуска, переданную с клемм управления или посредством последовательной связи. - Задание скорости берется с внешнего источника

Кнопка	Функция
Reset (Сброс)	Выполняет сброс преобразователя частоты вручную после устранения сбоя.

Таблица 4.5

4.2 Резервирование и копирование настроек параметров.

Данные программирования хранятся внутри преобразователя частоты.

- Данные можно загрузить в память LCP как резервную копию
- После сохранения в LCP данные можно загрузить обратно в преобразователь частоты
- Кроме того, данные можно загрузить в другие преобразователи частоты посредством подключения к ним LCP и загрузки сохраненных настроек. (Это быстрый способ программирования нескольких устройств с одинаковыми настройками.)
- Инициализация возврата преобразователя частоты к настройкам по умолчанию не приводит к изменению данных, хранящихся в памяти LCP.

⚠ ВНИМАНИЕ!

НЕПРЕДНАМЕРЕННЫЙ ПУСК!

Если преобразователь частоты подключен к сети питания переменного тока, двигатель может включиться в любое время. Преобразователь частоты, двигатель и любое подключенное оборудование должны быть в состоянии готовности. Несоблюдение данного требования может привести к летальному исходу, получению серьезных травм или к повреждению оборудования.

4.2.1 Загрузка данных в LCP

1. Нажмите [Off] (Выкл.) для остановки двигателя перед загрузкой или выгрузкой данных.
2. Перейдите к 0-50 Копирование с LCP.
3. Нажмите [OK].
4. Выберите «Все в LCP».
5. Нажмите [OK]. Индикатор выполнения операции показывает процесс загрузки.
6. Нажмите [Hand On] (Ручной пуск) или [Auto On] (Автоматический пуск) для возврата к нормальному режиму работы.

4.2.2 Загрузка данных из LCP

1. Нажмите [Off] (Выкл.) для остановки двигателя перед загрузкой или выгрузкой данных.
2. Перейдите к 0-50 Копирование с LCP.
3. Нажмите [OK].
4. Выберите Все из LCP.
5. Нажмите [OK]. Индикатор выполнения операции показывает процесс загрузки.
6. Нажмите [Hand On] (Ручной пуск) или [Auto On] (Автоматический пуск) для возврата к нормальному режиму работы.

4.3 Восстановление установок по умолчанию

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Инициализация восстанавливает установки по умолчанию для устройства. Любые данные программирования, данные двигателя, локализации и записи мониторинга будут утеряны. При выгрузке данных в LCP перед инициализацией выполняется резервное копирование.

Восстановление параметров преобразователя частоты на установки по умолчанию выполняются путем инициализации преобразователя частоты. Инициализация может выполняться посредством 14-22 Режим работы или вручную.

- Инициализация с использованием 14-22 Режим работы не изменяет данные преобразователя частоты, такие как часы работы, выбор последовательной связи, настройки персонального меню, журнал регистрации отказов, журнал учета неисправностей и прочие функции мониторинга
- Рекомендуется использовать 14-22 Режим работы.
- Инициализация вручную аннулирует все данные двигателя, программирования, локализации и мониторинга и восстанавливает заводские настройки.

4.3.1 Рекомендуемая инициализация

1. Дважды нажмите [Main Menu] (Главное меню) для доступа к параметрам
2. Выберите пункт 14-22 Режим работы.
3. Нажмите [OK].
4. Выберите Инициализация.

5. Нажмите [OK].
6. Отключите электропитание преобразователя и подождите, пока не погаснет дисплей.
7. Подключите питание к устройству.

При запуске происходит восстановление заводских параметров. Это может занять немного больше времени, чем обычно.

8. На дисплее отображается Аварийный сигнал 80.
9. Нажмите [Reset] (Сброс) для возврата в рабочий режим.

4.3.2 Ручная инициализация

1. Отключите электропитание преобразователя и подождите, пока не погаснет дисплей.
2. При подаче питания на устройство нажмите одновременно [Status] (Состояние), [Main Menu] (Главное меню) и [OK].

Во время запуска по умолчанию восстанавливаются заводские настройки. Это может занять немного больше времени, чем обычно.

При ручной инициализации не выполняется сброс следующей информации в преобразователе частоты.

- 15-00 *Время работы в часах*
- 15-03 *Кол-во включений питания*
- 15-04 *Кол-во перегревов*
- 15-05 *Кол-во перенапряжений*

5 Программирование преобразователя частоты

5.1 Введение

Преобразователь частоты запрограммирован на выполнение своих функций с применением параметров. Доступ к параметрам открывается нажатием на кнопку [Quick Menu] (Быстрое меню) или [Main Menu] (Главное меню) на LCP. (Более подробную информацию об использовании функциональных кнопок см. в 4 Интерфейс пользователя.) Доступ к параметрам возможен также через ПК с использованием MCT 10 Set-up Software (см. 5.6.1 Дистанционное программирование с использованием MCT 10 Set-up Software).

Быстрое меню предназначено для исходного включения (Q2-** Быстрая установка). Данные, вводимые в параметр, могут привести к изменению опций, доступных для параметров, следующих далее по списку.

В главном меню доступны все параметры, что позволяет настраивать преобразователь частоты для работы в более сложных системах.

5.2 Пример программирования

Ниже приведен пример программирования преобразователя частоты для стандартного использования в разомкнутом контуре с помощью быстрого меню.

- Эта процедура позволяет запрограммировать преобразователь частоты на получение аналогового сигнала управления 0–10 В пост. тока на клемме 53.
- Преобразователь частоты будет реагировать, подавая выходной сигнал на двигатель с частотой 6–60 Гц пропорционально входному сигналу (0–10 В пост. тока = 6–60 Гц).

Выберите следующие параметры, используя навигационные кнопки для прокрутки заголовков, каждое действие подтверждается нажатием кнопки [OK].

1. 3-15 Источник задания 1

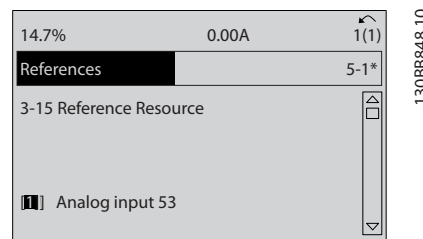


Рисунок 5.1

2. 3-02 Мин. задание. Установите минимальное внутреннее задание преобразователя частоты на 0 Гц. (Это задает минимальную скорость преобразователя частоты на уровне 0 Гц.)

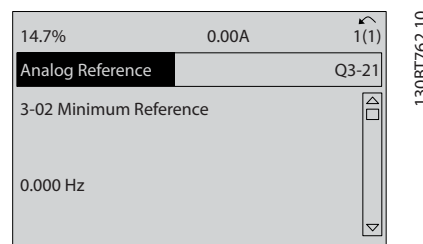


Рисунок 5.2

3. 3-03 Макс. задание. Установите максимальное внутреннее задание преобразователя частоты на 60 Гц. (Это задает максимальную скорость для преобразователя частоты на уровне 60 Гц. Обратите внимание, что выбор между 50/60 Гц зависит от региона.)

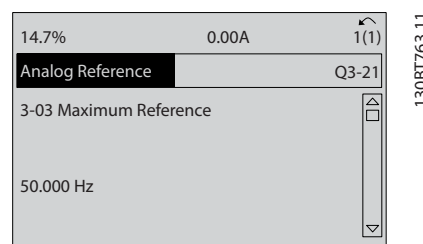


Рисунок 5.3

4. 6-10 Клемма 53, низкое напряжение. Установите минимальное внешнее задание напряжения на клемме 53 на уровне 0 В. (Минимальный входной сигнал в этом случае составляет 0 В.)

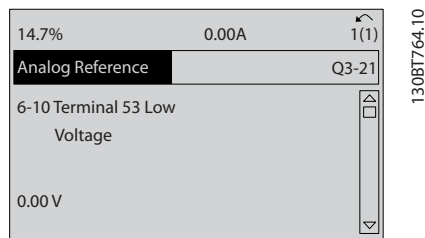


Рисунок 5.4

5. 6-11 Клемма 53, высокое напряжение. Установите максимальное внешнее задание напряжения на клемме 53 на 10 В. (Максимальный входной сигнал в этом случае составляет 10 В.)

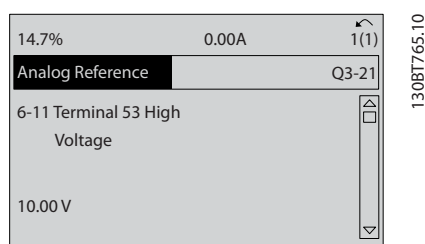


Рисунок 5.5

6. 6-14 Клемма 53, низкое зад./обр. связь. Установите минимальное задание скорости на клемме 53 на уровне 6 Гц. (В этом случае преобразователь частоты получает информацию о том, что минимальное напряжение на клемме 53 (0 В) равно на выходе 6 Гц.)

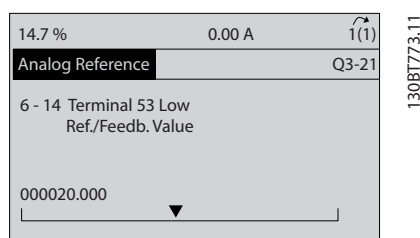


Рисунок 5.6

7. 6-15 Клемма 53, высокое зад./обр. связь. Установите максимальное задание скорости на клемме 53 на уровне 60 Гц. (В этом случае преобразователь частоты получает информацию о том, что максимальное напряжение на клемме 53 (10 В) равно на выходе 60 Гц.)

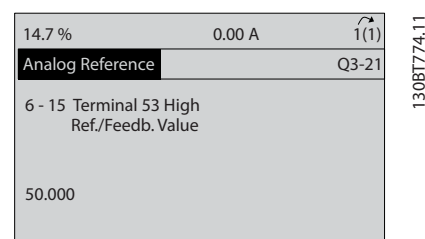


Рисунок 5.7

После подключения к клемме 53 преобразователя частоты внешнего устройства, подающего управляющий сигнал 0–10 В, система будет готова к работе. Обратите внимание, что полоса прокрутки, показанная справа на последнем изображении дисплея, будет располагаться снизу, что будет указывать на завершение процедуры.

На Рисунок 5.8 показано подключение проводов, требуемое для активации данной настройки.

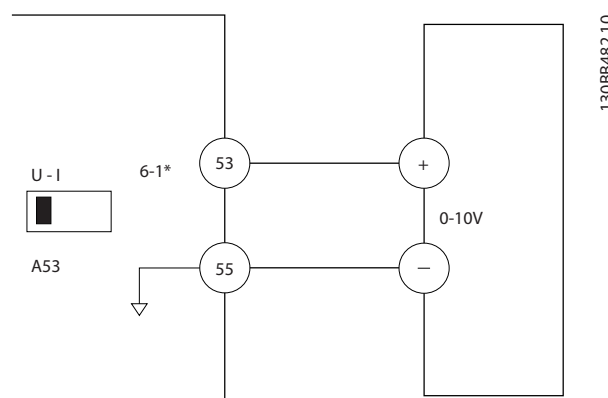


Рисунок 5.8 Пример подключения к внешнему устройству с управляющим сигналом 0–10 В (слева преобразователь частоты, справа внешнее устройство).

5.3 Примеры программирования клеммы управления

Клеммы управления программируются.

- Каждая клемма может выполнять присущие только ей функции
- Параметры конкретной схемы активируют функцию

В Таблица 2.5 указаны номера параметров клемм управления и установки по умолчанию. (Установку по умолчанию можно изменить в 0-03 Региональные установки.)

Ниже приводится пример доступа к клемме 18 для просмотра установки по умолчанию.

1. Дважды нажмите на кнопку [Main Menu] (Главное меню), выберите группу параметров 5-** Цифр. вход/выход и нажмите [OK].

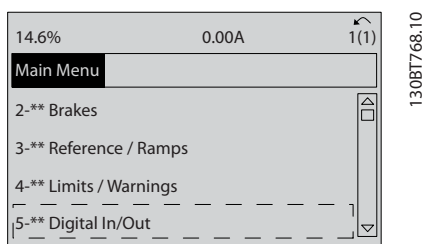


Рисунок 5.9

2. Выберите группу параметров 5-1* Цифровые входы и нажмите [OK].

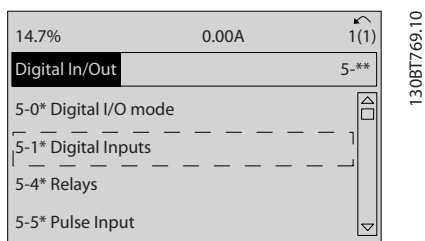


Рисунок 5.10

3. Выберите пункт 5-10 Клемма 18, цифровой вход. Для доступа к выбору функций нажмите кнопку [OK]. Используется заводская настройка Пуск.

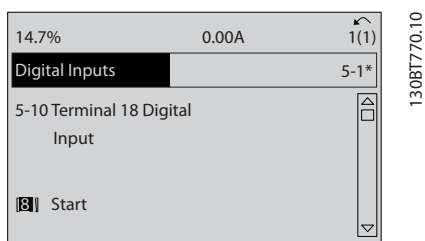


Рисунок 5.11

5.4 Международные/североамериканские установки параметров по умолчанию

Установка 0-03 Региональные установки в значение [0] Международные или [1] США вносит определенные изменения в некоторые параметры международных или североамериканских установок по умолчанию. Таблица 5.1 содержит данные параметров согласно этим изменениям.

Параметр	Международные значения параметров установок по умолчанию	Североамериканские значения параметров установок по умолчанию
0-03 Региональные установки	Международные	США
1-20 Мощность двигателя [кВт]	См. примечание 1	См. примечание 1
1-21 Мощность двигателя [л.с.]	См. примечание 2	См. примечание 2
1-22 Напряжение двигателя	230 В/400 В/575 В	208 В/460 В/575 В
1-23 Частота двигателя	50 Гц	60 Гц
3-03 Макс. задание	50 Гц	60 Гц
3-04 Функция задания	Сумма	Внешнее/Предустановленное
4-13 Верхн.предел скор.двигателя [об/мин] См. примечание 3 и 5	1500 об/мин	1800 об/мин
4-14 Верхний предел скорости двигателя [Гц] См. примечание 4	50 Гц	60 Гц
4-19 Макс. выходная частота	132 Гц	120 Гц
4-53 Предупреждение: высокая скорость	1500 об/мин	1800 об/мин
5-12 Клемма 27, цифровой вход	Останов выбегом	Внешняя блокировка
5-40 Реле функций	Не используется	Нет авар. сигналов
6-15 Клемма 53, высокое зад./обр. связь	50	60
6-50 Клемма 42, выход	Не используется	Speed 4-20 mA (Скорость, 4–20 мА)
14-20 Режим сброса	Сброс вручную	Неопр. число авт. сбр.

Таблица 5.1 Международные/североамериканские установки параметров по умолчанию

Примечание 1. 1-20 Мощность двигателя [кВт] отображается только в том случае, если для 0-03 Региональные установки установлено значение [0] Международные.

Примечание 2. 1-21 Мощность двигателя [л.с.] отображается только в том случае, если для 0-03 Региональные установки установлено значение [1] США.

Примечание 3. Этот параметр будет видимым только в том случае, если для 0-02 Единица измер. скор. вращ. двигат. установлено значение [0] об/мин.

Примечание 4. Этот параметр будет видимым только в том случае, если для 0-02 Единица измер. скор. вращ. двигат. установлено значение [1] Гц.

Примечание 5. Значение по умолчанию зависит от числа полюсов двигателя. Для 4-полюсного двигателя международное значение по умолчанию составляет 1500 об/мин, а для 2-полюсного двигателя — 3000 об/мин. Соответствующие значения для Северной Америки — 1800 и 3600 об/мин.

Изменения, вносимые в установки по умолчанию, сохраняются; их можно просмотреть в быстром меню и одновременно выполнить программирование параметров.

1. Нажмите [Quick Menu] (Быстрое меню).
2. Прокрутите меню до строки Q5 Внесение изменений и нажмите [OK].

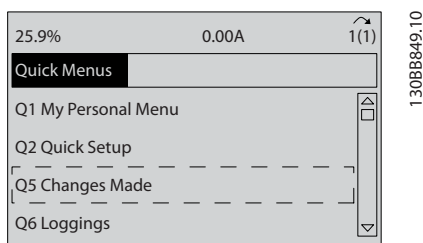


Рисунок 5.12

3. Выберите пункт Q5-2 Начиная с заводских настроек для просмотра всех программных изменений или Q5-1 Последние 10 изменений для просмотра самых последних настроек.

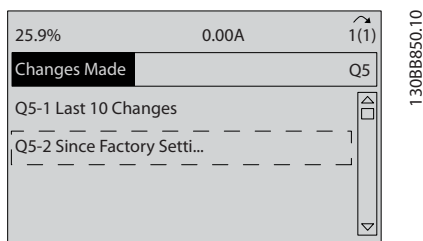


Рисунок 5.13

параметры отображения, автоматический перезапуск и прочее.

- Детальное описание программирования параметров и вариантов настройки см. в разделе «Дисплей LCP».
- Нажмите [Info] (Информация) в любом режиме меню для просмотра дополнительной информации о данной функции.
- Чтобы ввести код параметра и получить прямой доступ к нему, нажмите и удерживайте кнопку [Main Menu] (Главное меню).
- Подробное описание настроек для типовых способов применения приводятся в 6 Примеры применения.

5.5 Структура меню параметров

Правильное программирование устройства согласно применению зачастую подразумевает настройку функций в нескольких связанных между собой параметрах. Эти настройки параметров содержат системную информацию, которая необходима преобразователю частоты для нормального функционирования. Сведения о системе могут включать в себя такие параметры, как тип входного и выходного сигнала, программируемые клеммы, минимальный и максимальный диапазоны сигнала, пользовательские

5.5.1 Структура главного меню

0-0*	Управл./отображ.
0-0*	Основные настройки
0-01	Язык
0-02	Единица измер. скор. вращ. двигат.
0-03	Региональные установки
0-04	Работоспособность при включении питания (ручн.)
0-09	Контроль работы
0-1*	Раб.с набор.парам
0-10	Активный набор
0-11	Изменяемый набор
0-12	Этот набор связан с
0-13	Показание: связанные наборы
0-14	Показание: редакт. конфигурации/канал
0-15	Readout: actual setpur (Показание: текущий набор)
0-2*	Дисплей LCP
0-20	Строка дисплея 1.1, малая
0-21	Строка дисплея 1.2, малая
0-22	Строка дисплея 1.3, малая
0-23	Строка дисплея 2, большая
0-24	Строка дисплея 3, большая
0-25	Меню личное
0-3*	Показ.MPU/выпл.
0-30	Едизм.показания,выб.польз.
0-31	Мин.знач.показателя, зад.пользователем
0-32	Макс.знач.показания, зад.пользователем
0-37	Текст на дисплее 1
0-38	Текст на дисплее 2
0-39	Текст на дисплее 3
0-4*	Клавиатура LCP
0-40	Кнопка [Hand On] на LCP
0-41	Кнопка [Off] на MPU
0-42	Кнопка [Auto On] на MPU
0-43	Кнопка [Reset] на LCP
0-44	[Off/Reset] Key on LCP (Кнопка [Off/Reset] (Выкл./Сброс) на LCP)
0-45	[Drive Bypass] Key on LCP (Кнопка [Drive Bypass] (Обвод привода) на LCP)
0-5*	Копир./Сохранить
0-50	Копирование с LCP
0-51	Копировать набор
0-6*	Пароль
0-60	Пароль главного меню
0-61	Доступ к главному меню без пароля
0-65	Пароль быстрого меню
0-66	Доступ к быстрому меню без пароля
0-67	Доступ к шине по паролю
1-0*	Настройка/двигатель
1-0*	Общие настройки
1-00	Режим конфигурирования

1-01	Принцип управления двигателем
1-02	Flux - источник ОС двигателя
1-03	Хар-ка момента нагрузки
1-04	Режим перегрузки
1-05	Конфиг. режима местного упр.
1-06	По часовой стрелке
1-07	Motor Angle Offset Adjust (Настройка смещения угла двигателя)
1-1*	Выбор двигателя
1-10	Конструкция двигателя
1-11	Motor Model (Модель двигателя)
1-14	Damping Gain (Усиление подавления)
1-15	Low Speed Filter Time Const.
1-16	низкой скорости)
1-17	High Speed Filter Time Const. (Постоянная времени фильтра при высокой скорости)
1-18	Время фильтра напряжения)
1-19	Время фильтра тока
1-2*	Данные двигателя
1-20	Мощность двигателя [кВт]
1-21	Мощность двигателя [л.с.]
1-22	Напряжение двигателя
1-23	Частота двигателя
1-24	Ток двигателя
1-25	Номинальная скорость двигателя
1-26	Длительный ном. момент двигателя
1-29	Автоматическая адаптация двигателя (ААД)
1-3*	Доп. данные двигателя
1-30	Сопротивление статора (Rs)
1-31	Сопротивление ротора (Rr)
1-33	Реакт.сопротивл.рассеяния статора (X1)
1-34	Реакт. сопрот. рассеяния ротора (X2)
1-35	Основное реактивное сопротивление (Xh)
1-36	Сопротивление потерь в стали (Rfe)
1-37	Индуктивность по оси d (Ld)
1-39	Число полюсов двигателя
1-40	Противо-ЭДС при 1000 об/мин
1-41	Смещение угла двигателя
1-46	Position Detection Gain (Коэффициент усиления обнаружения положения)
1-47	Low Speed Torque Calibration (Калибровка крутящего момента на малых оборотах)
1-5*	Настр., назв.от нагр
1-50	Намагнич. двигателя при 0 скорости
1-51	Норм. намагн. при мин. скорости [об/мин]
1-52	Мин. скорость норм. намагнич. [Гц]
1-53	Частота сдвига модели
1-54	Voltage reduction in fieldweakening (Снижение напряжения в зоне ослабления поля)
1-55	Характеристика U/f - U
1-56	Характеристика U/f - F
1-58	Имп.ток при пров.пуск.с хода
1-59	Ч-та имп.при пров.пуск.с хода
1-6*	Настр., зав.от нагр
1-60	Компенсация нагрузки на низк.скорости
1-61	Компенсация нагрузки на выс. скорости
1-62	Компенсация скольжения
1-63	Пост. времени компенсации скольжения
1-64	Постоянная резонанса
1-65	Постоянная времени подавл. резонанса
1-66	Мин. ток при низкой скорости
1-67	Тип нагрузки
1-68	Мин. инерция
1-69	Максимальная инерция
1-7*	Регулировки пуска
1-70	PM Start Mode (Режим пуска PM)
1-71	Задержка пуска
1-72	Функция запуска
1-73	Запуск с хода
1-74	Начальная скорость [об/мин]
1-75	Начальная скорость [Гц]
1-76	Пусковой ток
1-8*	Регулировка остановки
1-80	Функция при останове
1-81	Мин. ск. для функц. при ост. [об/мин]
1-82	Мин. ск. д. функц. при ост. [Гц]
1-83	Функция точного останова
1-84	Значение счетчика точных остановов
1-85	Задержка для компенс. скор. точн. остан.
1-9*	Темпер.двигателя
1-90	Температура защиты двигателя
1-91	Внешний вентилятор двигателя
1-93	Источник термистора
1-94	ATEX ETR предел по току оград. скорости)
1-95	Тип датчика КТУ
1-96	Источник термистора КТУ
1-97	Пороговый уровень КТУ
1-98	ATEX ETR interp. points freq. (ATEX ETR точки интерполяции, частота)
1-99	ATEX ETR interp. points current (ATEX ETR точки интерполяции, ток)
2-*	Торможение
2-0*	Торможение пост.током
2-00	Ток удержания (пост. ток)
2-01	Ток торможения пост. током
2-02	Время торможения пост. током
2-03	Скорость включ.торм.пост.током [об/мин]
2-04	Скорость включ.торм.пост.током [Гц]
2-05	Максимальное задание
2-06	Parking Current (Ток ожидания)
2-07	Parking Time (Время ожидания)
2-1*	Функцияэнерг.торм.
2-10	Функция торможения
2-11	Тормозной резистор (Om)
2-12	Предельная мощность торможения (кВт)
2-13	Контроль мощности торможения
2-15	Проверка тормоза
2-16	АС Brake Max. Sliprent (Макс.ток торможения пер. током)
2-17	Контроль перенапряжения
2-18	Режим проверки тормоза
2-19	Over-voltage Gain (Коэффициент усиления перенапряжения)
2-2*	Механич. тормоз
2-20	Ток отпущения тормоза
2-21	Скорость включения тормоза [об/мин]
2-22	Скорость включения тормоза [Гц]
2-23	Задержка включения тормоза
2-24	Задержка останова
2-25	Время отпущения тормоза
2-26	Задание крутящ. момента
2-27	Вр. изм. ск-сти кр. мом.
2-28	Коэф. форсирования усиления
3-*	Задан./Измем. скор.
3-0*	Пределы задания
3-00	Диапазон задания
3-01	Единицы задания/сигн. обр. связи
3-02	Мин. задание
3-03	Максимальное задание
3-04	Функция задания
3-1*	Задания
3-10	Предустановленное задание
3-11	Фиксированная скорость [Гц]
3-12	Значение разгона/замедления
3-13	Место задания
3-14	Предустановл. относительное задание
3-15	Источник задания 1
3-16	Источник задания 2
3-17	Источник задания 3
3-18	Источник отн. масштабирования задания
3-19	Фикс. скорость [об/мин]
3-4*	Изменение скор. 1
3-40	Изменение скор., тип 1
3-41	Время разгона 1
3-42	Время замедления 1
3-43	Скорость [об/мин]
3-44	Скорость [Гц]
3-45	Скорость [Гц]
3-46	Скорость [Гц]
3-47	Скорость [Гц]
3-48	Скорость [Гц]
3-5*	Изменение скор. 2
3-50	Изменение скор., тип 2
3-51	Время разгона 2
3-52	Время замедления 2
3-53	Скорость [об/мин]
3-54	Скорость [Гц]
3-55	Скорость [Гц]
3-56	Скорость [Гц]
3-57	Скорость [Гц]
3-58	Скорость [Гц]
3-6*	Изменение скор. 3
3-60	Изменение скор., тип 3
3-61	Время разгона 3
3-62	Время замедления 3
3-63	Скорость [об/мин]
3-64	Скорость [Гц]
3-65	Скорость [Гц]
3-66	Скорость [Гц]
3-67	Скорость [Гц]
3-68	Скорость [Гц]
3-7*	Изменение скор. 4
3-70	Изменение скор., тип 4
3-71	Время разгона 4
3-72	Время замедления 4
3-73	Скорость [об/мин]
3-74	Скорость [Гц]
3-75	Скорость [Гц]
3-76	Скорость [Гц]
3-77	Скорость [Гц]
3-78	Скорость [Гц]
3-8*	Др изм. скор.
3-80	Темп изм. скор.при перех. на фикс. скор.
3-81	Вр. замедл. для быстр. останова
3-82	Тип изм-я скор. для быстрого останова
3-83	Отн-е S-обр.х-ки при быстр.ост.на замедл. Пуск
3-84	Отн-е S-обр.х-ки при быстр.ост.на замедл. заверш.
3-9*	Цифровойпотенциометр
3-90	Размер ступени
3-91	Время изменения скор.
3-92	Восстановление питания
3-93	Макс. предел
3-94	Мин. предел
3-95	Задержка rampy
4-1*	Пределы/Преупр.
4-1*	Пределы двигателя
4-10	Направление вращения двигателя
4-11	Нижн. предел скор. двигателя [об/мин]
4-12	Нижний предел скорости двигателя [Гц]
4-13	Верхн.предел скор.двигателя [об/мин]
4-14	Верхний предел скорости двигателя [Гц]
4-16	Двигательный режим с огранич. момента
4-17	Генераторн. режим с огранич. момента
4-18	Предел по току
4-19	Макс. выходная частота
4-2*	Пределные коэф.
4-20	Источн.предел.коэф.момента
4-21	Источн.предел.коэф.скорости
4-3*	Контр. ск-сти вращ.двиг.
4-30	Функция при потере ОС двигателя
4-31	Ошибка скорости ОС двигателя
4-32	Тайм-аут при потере ОС двигателя
4-34	Коэф. ошибки слежения
4-35	Ошибка слежения

4-36	Ошибка слежения, тайм-аут	5-54	Пост. времени фильтра импульс. вх.	6-35	Клемма X30/11, макс. знач. задан./обр. связь	7-2*	ОС д/управл. проц.	8-4*	Уст. прот-ла FC MC
4-37	Ошибка слежения, изм-е скорости	5-55	Клемма 33, мин. частота	6-36	Клемма X30/11, пост. времени	7-20	Источник ОС 1 для упр. проц.	8-40	Выбор телеграммы
4-38	Ошибка слеж-я, тайм-аут изм-я ск-сти	5-56	Клемма 33, макс. частота	6-37	Клемма X30/11, пост. времени	7-22	Источник ОС 2 для упр. проц.	8-41	Parameters for signals (Параметры сигналов)
4-39	Ошибка слеж-я, тайм-аут после изм. ск-сти	5-57	Клемма 33, мин. знач. зад./обр. связь	6-38	Клемма X30/11, пост. времени	7-30	Упр. ПИД-рег. проц.		
4-5*	Настр. предупр.	5-58	Клемма 33, макс. знач. зад./обр. связь	6-39	Клемма X30/11, пост. времени	7-31	Норм./инв. реж. упр. ПИД-рег. пр.	8-42	Конфиг-е записи PCD
4-50	Предупреждение: низкий ток	5-59	Клемма 33, макс. частота	6-40	Клемма X30/11, пост. времени	7-32	Антираскрутка ПИД-рег. проц.	8-43	Конфигурирование чтения PCD
4-51	Предупреждение: высокий ток	5-60	Клемма 33, макс. частота	6-41	Клемма X30/11, пост. времени	7-33	Скорость пуска ПИД-рег. пр.	8-5*	Цифровое/Шина
4-52	Предупреждение: низкая скорость	5-61	Клемма 33, макс. частота	6-42	Клемма X30/11, пост. времени	7-34	Проп. коэф. ус. ПИД-рег. проц.	8-50	Выбор выбег
4-53	Предупреждение: высокая скорость	5-62	Клемма 33, макс. частота	6-43	Клемма X30/11, пост. времени	7-35	Пост. врем. интегрир. ПИД-рег. проц.	8-51	Выбор быстрого останова
4-54	Предупреждение: низкое задание	5-63	Клемма 33, макс. частота	6-44	Клемма X30/11, пост. времени	7-36	Постоянная врем. дифф. ПИД-рег. проц.	8-52	Выбор торможения пост. током
4-55	Предупреждение: высокий сигн. ОС	5-64	Клемма 33, макс. частота	6-45	Клемма X30/11, пост. времени	7-37	ПУ цепи дифф. ПИД-рег. пр.	8-53	Выбор пуска
4-56	Функция при обрыве фазы двигателя	5-65	Клемма 33, макс. частота	6-46	Клемма X30/11, пост. времени	7-38	Коэфф. пр. св. ПИД-рег. пр.	8-54	Выбор реверса
4-6*	Исплюч. скорости	5-66	Клемма 33, макс. частота	6-47	Клемма X30/11, пост. времени	7-39	Зона соответствия заданию	8-55	Выбор набора
4-60	Исплюч. скорости с [об/мин]	5-67	Клемма 33, макс. частота	6-48	Клемма X30/11, пост. времени	7-40	Adv. Process PID I (Доп. ПИД-рег. пр.)	8-56	Выбор предустановленного задания
4-61	Исплюч. скорости до [об/мин]	5-68	Клемма 33, макс. частота	6-49	Клемма X30/11, пост. времени	7-41	Сброс I части ПИД-рег. пр.	8-57	Profrdrive OFF2 Select (Выбор пар. OFF2 привода Profrdrive)
4-62	Исплюч. скорости до [Гц]	5-69	Клемма 33, макс. частота	6-50	Клемма X30/11, пост. времени	7-42	Отр. выход ПИД-рег. пр. Зажим	8-58	Profrdrive OFF3 Select (Выбор пар. OFF3 привода Profrdrive)
4-63	Исплюч. скорости до [Гц]	5-70	Клемма 33, макс. частота	6-51	Клемма X30/11, пост. времени	7-43	Масштаб усил. ПИД-рег. пр. на мин. зад.	8-8*	Д-ка порта FC
5-0*	Реж. цифр. вв/выв	5-71	Клемма 33, макс. частота	6-52	Клемма X30/11, пост. времени	7-44	М-6 ус. ПИД-рег. пр. на макс. зад.	8-80	Подсч. сообщ., перед-х по шине
5-00	Режим цифрового ввода/вывода	5-72	Клемма 33, макс. частота	6-53	Клемма X30/11, пост. времени	7-45	Ресурс пр. св. ПИД-рег. пр.	8-81	Счетчик ошибок при управ. по шине
5-01	Клемма 27, режим	5-73	Клемма 33, макс. частота	6-54	Клемма X30/11, пост. времени	7-46	ПИД-рег. проц., прям.связь, норм./инв. упр.	8-82	Получ. сообщ-я от подч. устр-ва
5-02	Клемма 29, режим	5-74	Клемма 33, макс. частота	6-55	Клемма X30/11, пост. времени	7-47	Упр.	8-83	Подсч. ошиб. подч. устр-ва
5-1*	Цифровые входы	5-75	Клемма 33, макс. частота	6-56	Клемма X30/11, пост. времени	7-48	PCD Feed Forward (Прямая связь PCD)	8-9*	Фикс. част. по шине
5-10	Клемма 18, цифровой вход	5-76	Клемма 33, макс. частота	6-57	Клемма X30/11, пост. времени	7-49	Выход ПИД-рег. пр. норм./инв. упр.	8-90	Фикс. скор. 1, уст. по шине
5-11	Клемма 19, цифровой вход	5-77	Клемма 33, макс. частота	6-58	Клемма X30/11, пост. времени	7-50	Adv. Process PID II (Доп. ПИД-рег. пр.)	8-91	Фикс. скор. 2, уст. по шине
5-12	Клемма 27, цифровой вход	5-78	Клемма 33, макс. частота	6-59	Клемма X30/11, пост. времени	7-51	Увел. пр. св. ПИД-рег. проц.	9-00	Уставка
5-13	Клемма 29, цифровой вход	5-79	Клемма 33, макс. частота	6-60	Клемма X30/11, пост. времени	7-52	Разгон пр. св. ПИД-рег. пр.	9-07	Фактическое значение
5-14	Клемма 32, цифровой вход	5-80	Клемма 33, макс. частота	6-61	Клемма X30/11, пост. времени	7-53	Замедл. пр. св. ПИД-рег. пр.	9-15	Конфигурирование записи PCD
5-15	Клемма 33, цифровой вход	5-81	Клемма 33, макс. частота	6-62	Клемма X30/11, пост. времени	7-54	Зад. ПИД-рег. пр. Вр. фильтра	9-16	Конфигурирование чтения PCD
5-16	Клемма X30/2, цифровой вход	5-82	Клемма 33, макс. частота	6-63	Клемма X30/11, пост. времени	7-55	Фильтра	9-18	Адрес узла
5-17	Клемма X30/3, цифровой вход	5-83	Клемма 33, макс. частота	6-64	Клемма X30/11, пост. времени	7-56	Общие настройки	9-22	Параметры сигналов
5-18	Клемма X30/4, цифровой вход	5-84	Клемма 33, макс. частота	6-65	Клемма X30/11, пост. времени	7-57	Место управления	9-23	Параметры параметров
5-19	Клемма 37, безопасный останов	5-85	Клемма 33, макс. частота	6-66	Клемма X30/11, пост. времени	7-58	Время тайм-аута командного слова	9-27	Редактирование параметра
5-20	Клемма X46/1, цифровой вход	5-86	Клемма 33, макс. частота	6-67	Клемма X30/11, пост. времени	7-59	Функция тайм-аута командного слова	9-28	Управление процессом
5-21	Клемма X46/3, цифровой вход	5-87	Клемма 33, макс. частота	6-68	Клемма X30/11, пост. времени	7-60	Сброс тайм-аута командного слова	9-44	Счетчик сообщений о несправности
5-22	Клемма X46/5, цифровой вход	5-88	Клемма 33, макс. частота	6-69	Клемма X30/11, пост. времени	7-61	Запуск диагностики	9-45	Код несправности
5-23	Клемма X46/7, цифровой вход	5-89	Клемма 33, макс. частота	6-70	Клемма X30/11, пост. времени	7-62	Фильтсч.данных	9-47	Номер несправности
5-24	Клемма X46/9, цифровой вход	5-90	Клемма 33, макс. частота	6-71	Клемма X30/11, пост. времени	7-63	Настр. командн. сл.	9-52	Счетчик ситуаций несправности
5-25	Клемма X46/11, цифровой вход	5-91	Клемма 33, макс. частота	6-72	Клемма X30/11, пост. времени	7-64	Профиль командн. слова	9-53	Слово предупреждения Profibus
5-26	Клемма X46/13, цифровой вход	5-92	Клемма 33, макс. частота	6-73	Клемма X30/11, пост. времени	7-65	Конфигурир. слово управления STW	9-63	Фактическая скорость передачи
5-3*	Цифровые выходы	5-93	Клемма 33, макс. частота	6-74	Клемма X30/11, пост. времени	7-66	Настройки порта ПЧ	9-64	Идентификация устройства
5-30	Клемма 27, цифровой выход	5-94	Клемма 33, макс. частота	6-75	Клемма X30/11, пост. времени	7-67	Протокол	9-65	Номер профиля
5-31	Клемма 29, цифровой выход	5-95	Клемма 33, макс. частота	6-76	Клемма X30/11, пост. времени	7-68	Адрес	9-67	Командное слово 1
5-32	Клемма X30/6, цифровой выход (MSB 101)	5-96	Клемма 33, макс. частота	6-77	Клемма X30/11, пост. времени	7-69	Скорость передачи порта ПЧ	9-68	Слово состояния 1
5-33	Клемма X30/7, цифровой выход (MSB 101)	5-97	Клемма 33, макс. частота	6-78	Клемма X30/11, пост. времени	7-70	Биты контроля четности/стоповые биты	9-71	Сохранение значений данных
5-4*	Реле	5-98	Клемма 33, макс. частота	6-79	Клемма X30/11, пост. времени	7-71	Предпол. врем. цикла	9-72	Сброс привода
5-40	Реле функций	5-99	Клемма 33, макс. частота	6-80	Клемма X30/11, пост. времени	7-72	Мин. задержка реакции	9-75	DO Identification (Идентификация DO)
5-41	Задержка включения, реле	5-100	Клемма 33, макс. частота	6-81	Клемма X30/11, пост. времени	7-73	Макс. задержка реакции	9-80	Заданные параметры (1)
5-42	Задержка выключения, реле	5-101	Клемма 33, макс. частота	6-82	Клемма X30/11, пост. времени	7-74	Время интр. для рег. прпрц.-интерг. кр. мом.	9-81	Заданные параметры (2)
5-5*	Импульсный вход	5-102	Клемма 33, макс. частота	6-83	Клемма X30/11, пост. времени	7-75	Время интр. для рег. прпрц.-интерг. кр. мом.	9-82	Заданные параметры (3)
5-50	Клемма 29, мин. частота	5-103	Клемма 33, макс. частота	6-84	Клемма X30/11, пост. времени	7-76	Время интр. для рег. прпрц.-интерг. кр. мом.	9-83	Заданные параметры (4)
5-51	Клемма 29, макс. частота	5-104	Клемма 33, макс. частота	6-85	Клемма X30/11, пост. времени	7-77	Время интр. для рег. прпрц.-интерг. кр. мом.	9-84	Заданные параметры (5)
5-52	Клемма 29, мин. знач. зад./обр. связь	5-105	Клемма 33, макс. частота	6-86	Клемма X30/11, пост. времени	7-78	Время интр. для рег. прпрц.-интерг. кр. мом.	9-90	Измененные параметры (1)
5-53	Клемма 29, макс. знач. зад./обр. связь	5-106	Клемма 33, макс. частота	6-87	Клемма X30/11, пост. времени	7-79	Время интр. для рег. прпрц.-интерг. кр. мом.	9-91	Измененные параметры (2)
								9-92	Измененные параметры (3)
								9-93	Измененные параметры (4)

9-94	Измененные параметры (5)	12-23	Process Data Config Write Size (Размер записи конфигур. технологич. данных)	13-12	Результат сравнения	14-43	Сос ф двигателя частоты	15-46	Номер для заказа преобразов. частоты
9-99	Profibus Revision Counter (Счет-к изм-й Profibus)	12-24	Process Data Config Read Size (Размер чтения конфигур. технологич. данных)	13-13	13-1* RS Flip Flops (Триггер RS)	14-50	Фильтр ВЧ-помех	15-47	№ для заказа силовой платы
10-0*	Общие настройки	12-27	Primary Master (Первичн. главное устройство)	13-16	RS-FF Operand S (Операнд RS-FF S)	14-51	Корр.нап. на шине пост.т	15-48	Идент. номер LCP
10-00	Протокол CAN	12-28	Сохранение значений данных	13-20	13-2* Таймеры	14-52	Упр. вентилят.	15-49	№ версии ПО платы управления
10-01	Выбор скорости передачи	12-29	Сохранение всегда	13-20	Таймер контроллера SL	14-53	Контроль вентилят.	15-50	№ версии ПО силовой платы
10-02	MAC ID	12-30	Параметр предупреждения	13-40	13-4* Правила логики	14-54	Выходной фильтр	15-51	Заводск. номер преобразов. частоты
10-05	Показание счетчика ошибок передачи	12-31	Управление по сети	13-40	Булева переменная	14-56	Емкостной выходной фильтр	15-53	Серийный № силовой платы
10-06	Показание счетчика ошибок приема	12-32	Управление по сети	13-41	Оператор логического соотношения	14-57	Indistance Output Filter (Инд.вых.фильтр)	15-58	Smart Setup Filename (Имя файла настройки Smart)
10-07	Показание счетчика отключений шины	12-33	Модифик. CIP	13-42	Булева переменная	14-59	Факт-е кол-во инерт. бл.	15-59	Имя файла CSV
10-1*	DeviceNet	12-34	Обознач. изд. CIP	13-43	Оператор логического соотношения	14-7*	Совместимость	15-6*	Идентиф. опций
10-10	Выбор типа технологических данных	12-35	Параметр EDS	13-44	Булева переменная	14-72	Legacy Alarm Word (Слово устар. сигн.)	15-60	Доп. устройство установлено
10-11	Запись конфигур. технологич. данных	12-36	Параметр EDS	13-5*	Состояние	14-73	Legacy Warning Word (Устар. сл. предупр.)	15-61	Версия прогр. обеспеч. доп. устр.
10-12	Чтение конфигур. технологич. данных	12-37	Таймер запрета COS	13-51	Событие контроллера SL	14-74	Leg. Ext. Status Word (Устар. расш. сл. состояния)	15-62	Номер для заказа доп. устройства
10-13	Параметр предупреждения	12-38	Фильтр COS	13-52	Действие контроллера SL	14-8*	Доп-но	15-63	Серийный номер доп. устройства
10-14	Задание по сети	12-39	Параметр EDS	14-0*	Служб. функции	14-80	Option Supplied by External 24VDC (Доп. устр. с пит. от вн. 24 В пост. тока)	15-70	Доп. устройство в гнезде A
10-15	Управление по сети	12-40	Status Parameter (Параметр состояния)	14-01	Частота коммутации	14-8*	Доп-но	15-71	Версия ПО доп. устройства A
10-2*	COS фильтры	12-41	Slave Message Count (Подсчет сообщ. подч. устр-ва)	14-02	Случайная частота ШИМ	14-80	Option Supplied by External 24VDC (Доп. устр. с пит. от вн. 24 В пост. тока)	15-72	Доп. устройство в гнезде B
10-20	COS фильтр 1	12-42	Slave Exception Message Count (Подсч.сообщ. об искл.подч.устр-ва)	14-03	Сверхмодуляция	14-89	Option Detection (Обнаружение дополнительного устройства)	15-73	Версия ПО доп. устройства B
10-21	COS фильтр 2	12-43	EtherCAT	14-04	Dead Time Compensation (Внесение поправки на простой)	15-74	Доп. устройство в гнезде C0	15-74	Доп. устройство в гнезде C0
10-22	COS фильтр 3	12-44	EtherCAT	14-05	Вол./Выкл. сети	15-75	Доп. устройство в гнезде C1	15-76	Доп. устройство в гнезде C1
10-23	COS фильтр 4	12-45	EtherCAT	14-06	Отказ питания	15-77	Версия ПО доп. устройства C1	15-77	Версия ПО доп. устройства C1
10-3*	Доступ к парам.	12-46	EtherCAT	14-07	Напряжение сети при отказе питания	15-8*	Operating Data II (Рабочие данные II)	15-80	Fan Running Hours (Наработка вентилятора в часах)
10-30	Индекс массива	12-47	EtherCAT	14-08	Функция при асимметрии сети	15-81	Рабочие данные	15-81	Предустановленная наработка вентилятора в часах
10-31	Сохранение значений данных	12-48	EtherCAT	14-09	Коэф. шага отказ питания	15-9*	Информацио. парам.	15-92	Заданные параметры
10-32	Модификация DeviceNet	12-49	EtherCAT	14-10	Кин. Backup Time Out (T-аут кинет. резерв)	15-03	Счетчик кВтч	15-93	Измененные параметры
10-33	Сохранять всегда	12-50	EtherCAT	14-11	Уровень восстановления после аварийного отключения	15-04	Кол-во включений питания	15-98	Идентиф. привода
10-34	Код изделия DeviceNet	12-51	EtherCAT	14-12	Режим сброса	15-05	Кол-во перенапряжений	15-99	Метаданные параметра
10-39	Параметры DeviceNet F	12-52	EtherCAT	14-13	Режим работы	15-06	Сброс счетчика кВтч	16-*	Показатели
10-5*	CANopen	12-53	EtherCAT	14-14	Защ. откл. при прод. токе	15-07	Сброс счетчика наработок	16-0*	Общее состояние
10-50	Запись конфигур. технологич. данных	12-54	EtherCAT	14-15	Защ. откл. при неист. инв. моменте	15-1*	Настр. рег. данных	16-00	Командное слово
10-51	Чтение конфигур. технологич. данных	12-55	EtherCAT	14-16	Защ. откл. при неист. инв. моменте	15-11	Источник регистрации	16-01	Задание [ед. измер.]
12-*	EtherNet	12-56	EtherCAT	14-17	Защ. откл. при неист. инв. моменте	15-12	Событие срабатывания	16-02	Задание %
12-0*	Настройки IP	12-57	EtherCAT	14-18	Защ. откл. при неист. инв. моменте	15-13	Режим регистрации	16-03	Слово состояния
12-00	Назначение адреса IP	12-58	EtherCAT	14-19	Защ. откл. при неист. инв. моменте	15-14	Кол-во событий перед срабатыванием	16-05	Основное фактич. значение [%]
12-01	Адрес IP	12-59	EtherCAT	14-20	Защ. откл. при неист. инв. моменте	15-2*	Журнал регистр.	16-09	Показ. по выб. польз.
12-02	Маска подсети	12-60	EtherCAT	14-21	Защ. откл. при неист. инв. моменте	15-20	Журнал регистрации: Событий	16-1*	Состоян. двигателя
12-03	Межсетев. шлюз по умолч.	12-61	EtherCAT	14-22	Защ. откл. при неист. инв. моменте	15-21	Журнал регистрации: Значение	16-10	Мощность [кВт]
12-04	Сервер DHCP	12-62	EtherCAT	14-23	Защ. откл. при неист. инв. моменте	15-22	Журнал регистрации: Время	16-11	Мощность [л.с.]
12-05	Истек срок владения	12-63	EtherCAT	14-24	Защ. откл. при неист. инв. моменте	15-23	Журнал регистрации: Время	16-12	Напряжение двигателя
12-06	Серверы имен	12-64	EtherCAT	14-25	Защ. откл. при неист. инв. моменте	15-3*	Журнал неистр.	16-13	Частота
12-07	Имя домена	12-65	EtherCAT	14-26	Защ. откл. при неист. инв. моменте	15-30	Журнал неисправностей: Код ошибки	16-14	Ток двигателя
12-08	Имя хоста	12-66	EtherCAT	14-27	Защ. откл. при неист. инв. моменте	15-31	Журнал неисправностей: Значение	16-15	Частота [%]
12-09	Физический адрес	12-67	EtherCAT	14-28	Защ. откл. при неист. инв. моменте	15-32	Журнал неисправностей: Время	16-16	Крутящий момент [Нм]
12-1*	Параметры канала Ethernet	12-68	EtherCAT	14-29	Защ. откл. при неист. инв. моменте	15-4*	Идентиф. привода	16-17	Скорость [об/мин]
12-10	Состояние связи	12-69	EtherCAT	14-30	Защ. откл. при неист. инв. моменте	15-40	Тип ПЧ	16-18	Тепловая нагрузка двигателя
12-11	Продолжит. связи	12-70	EtherCAT	14-31	Защ. откл. при неист. инв. моменте	15-41	Силовая часть	16-19	Температура датчика КТУ
12-12	Автомат. согласован.	12-71	EtherCAT	14-32	Защ. откл. при неист. инв. моменте	15-42	Напряжение	16-20	Угол двигателя
12-13	Скорость связи	12-72	EtherCAT	14-33	Защ. откл. при неист. инв. моменте	15-43	Версия ПО	16-21	Torque [%] High Res. (Крутящий момент [%], выс. разр.)
12-14	Дуплекс. связь	12-73	EtherCAT	14-34	Защ. откл. при неист. инв. моменте	14-4*	Опт. энергопотр.	16-22	Крутящий момент [%]
12-2*	Технол. данные	12-74	EtherCAT	14-35	Защ. откл. при неист. инв. моменте	14-40	Уровень изменяющ. крутящ. момента	16-25	Крутящий момент [Нм], выс.
12-20	Пример управления	12-75	EtherCAT	14-36	Защ. откл. при неист. инв. моменте	14-41	Мин. намагничивание АОЗ		
12-21	Запись конфигур. технологич. данных	12-76	EtherCAT	14-37	Защ. откл. при неист. инв. моменте	14-42	Мин. частота АОЗ		
12-22	Чтение конфигур. технологич. данных	12-77	EtherCAT	14-38	Защ. откл. при неист. инв. моменте				

16-3*	Состояние привода	16-94	Расшир. слово состояния	30-22	Locked Rotor Protection (Функция блокировки ротора)	32-45	Enc.1 CAN guard (Предохранитель CAN энкодера 1)	33-12	Смещ. положения для синхронизации
16-30	Напряжение цепи пост. тока	17-1*	Доп. устр. ОС	30-23	Locked Rotor Detection Time [s] (Время определения блокировки ротора [с])	32-5*	Источн. сигн. обр. св.	33-13	Окно точности для синхр. положения
16-32	Энергия торможения /с	17-10	Интерфейс инкр. энкод.			32-50	Source Slave (Подчиненный источник)	33-14	Относит. предел скор. подч. устр.
16-33	Энергия торможения /2 мин	17-11	Тип сигн.			32-51	MCO 302, Посл.	33-15	Номер маркера для гл. устр.
16-34	Темп. радиатора	17-12	Разрешение (позиции/об)			32-52	Source Master (Главное устройство источника)	33-16	Номер маркера для подч. устр.
16-35	Тепловая нагрузка инвертора	17-2*	Интерф. абс. энкод.	30-8*	Совместимость (I)	32-52	Source Master (Главное устройство источника)	33-17	Расстояние главного маркера
16-36	Максимальный ток инвертора	17-20	Выбор протокола	30-81	Индуктивность по оси d (Ld)	32-52	ПИД-регулятор	33-18	Расстояние подчин. маркера
16-37	Максимальный ток инвертора	17-21	Разрешение (позиции/об)	30-82	Тормозной резистор (Om)	32-60	Коэф. пропорц. звена	33-19	Тип подчин. маркера
16-38	Состояние SL контроллера	17-22	Разрешение (позиции/об)	30-83	Усил.пропорционал ПИД-регулят.скор	32-61	Коэф. дифференц. звена	33-20	Окно допуска главн. маркера
16-39	Температура платы управления	17-23	Длина строки данных SSI	30-84	Проп. коэфф. ус. ПИД-рег. проц.	32-62	Коэф. интегр. звена	33-21	Окно допуска подчин. маркера
16-40	Буфер регистрации заполнения	17-24	Длина строки данных SSI	30-85	Усил.пропорционал ПИД-регулят.скор	32-63	Предельное значение интегр. суммы	33-22	Окно допуска подчин. маркера
16-41	Нижняя строка состояния LCP	17-25	Формат данных SSI	31-00	Рек. обхода	32-64	Ширина волны ПИД-рег.	33-23	Режим пуска синхр. маркера
16-48	Speed Ref. After Ramp [RPM] (Задание скорости после изменения скорости [об/мин])	17-26	Скорость передачи HIPERFACE	31-01	Задержка начала обхода	32-65	Прямая связь по ускорению	33-24	Номер маркера для готовности
16-49	Источник сбоя тока	17-50	Число полюсов	31-02	Задержка отключ. обхода	32-66	Прямая связь по ускорению	33-25	Номер маркера для готовности
16-5*	Задание и обр.связь	17-51	Входное напряжение	31-03	Актив. режима тест-я	32-67	Макс. допустимая ош. положения	33-26	Фильтр скорости
16-50	Внешнее задание	17-52	Входная частота	31-10	Слово сост. обхода	32-68	Обратный режим для подчин. устр.	33-27	Пост. вр. фильтра смещения
16-51	Импульсное задание	17-53	Коэф.трансформации	31-11	Время раб. при обходе	32-69	Время выборки ПИД-регулятора	33-28	Конфигурация маркерного фильтра
16-52	Обратная связь [ед. измер.]	17-56	Encoder Sim. Resolution (Разрешение сим. энкодера)	31-19	Дист. активация обхода	32-70	Время скан. генератора профиля	33-29	Пост. врем. маркерного фильтра
16-53	Задание от цифрового потенциометра	17-59	Интерф. резолвера	32-0*	Энкодер 2	32-71	Размер окна управления (активиз.)	33-30	Макс. коррекция маркера
16-57	Feedback [RPM] (Обратная связь [об/мин])	17-60	Направление энкодера	32-01	Тип инкрементного сигнала	32-72	Размер окна управления (деактивиз.)	33-31	Тип синхронизации
16-6*	Входы и выходы	17-61	Контроль сигнала энкодера	32-02	Инкрементное разрешение	32-73	Integral limit filter time (Постоянная времени интегрирования предела фильтра)	33-32	Feed Forward Velocity Adaptation (Адаптация прямой связи по скорости)
16-60	Цифровой вход	18-3*	Показатели 2	32-03	Абсолютное разрешение	32-74	Position error filter time (Ош. положения времени фильтра)	33-33	Velocity Filter Window (Окно фильтра скорости)
16-61	Клемма 53, настройка переключателя	18-36	Analог Readouts (Аналог.показания)	32-04	Скорость передачи абсолютного энкодера X55	32-8*	Скорость и ускор.	33-34	Slave Marker filter time (Пост. врем. маркерного фильтра подчиненного устройства)
16-62	Аналоговый вход 53	18-37	Темп. входа X48/4	32-05	Длина данных абсолютного энкодера	32-80	Макс. скорость (энкодер)	33-4*	Формир. предела
16-63	Клемма 54, настройка переключателя	18-38	Темп. входа X48/7	32-06	Тактовая частота абсолютного энкодера	32-81	Самое быстрое изм. скорости	33-40	Режим у концевого выключателя
16-64	Аналоговый вход 54	18-39	Темп. входа X48/10	32-07	Генерир-е такт. частоты абс.энк.	32-82	Тип изменения скорости	33-41	Отрицат. прогр. конечный предел
16-65	Аналоговый выход 42 [mA]	18-6*	Входы и выходы 2	32-08	Длина кабеля абсолютного энкодера	32-83	Разрешение скорости	33-42	Положит. прогр. конечный предел
16-66	Цифровой выход [Двоичный]	18-90	Показ. ПИД-рег.	32-09	Контроль энкодера	32-84	Скорость по умолчанию	33-43	Отрицат. прогр. конечный предел
16-67	Частотный вход № 29 [Гц]	18-91	Выход ПИД-рег. проц.	32-10	Направление вращения	32-85	Ускорение по умолчанию	33-44	Полож. прогр. кон. предел акт.
16-68	Частотный вход № 33 [Гц]	18-92	Выход фиксир. ПИД-рег. пр.	32-11	Знаменатель единицы пользователя	32-86	Асс. up for limited jerk (Повышение ускорения ограниченного резкого скачка)	33-45	Время в заданном окне
16-69	Импульсный выход №27 [Гц]	18-93	Полн. мощн. ус. ПИД-рег. проц.	32-12	Числитель единицы пользователя	32-87	Асс. down for limited jerk (Понижение ускорения ограниченного резкого скачка)	33-46	Предельное значение заданного окна
16-71	Выход реле [двоичный]	30-5*	Специал. возмож.	32-13	Enc.2 Control (Управление энкодера 2)	32-88	Dec. up for limited jerk (Повышение замедления ограниченного резкого скачка)	33-5*	Конфиг. вх./вых.
16-72	Counter A	30-0*	Генер. кач. част.	32-14	Enc.2 node ID (Идентификатор узла энкодера 2)	32-89	Dec. down for limited jerk (Понижение замедления ограниченного резкого скачка)	33-50	Клемма X57/1, цифровой вход
16-73	Счетчик B	30-01	Режим вобуляции	32-15	Enc.2 CAN guard (Предохранитель CAN энкодера 2)	32-90	Dec. down for limited jerk (Понижение замедления ограниченного резкого скачка)	33-51	Клемма X57/2, цифровой вход
16-74	Счетчик точных остановов	30-02	Дельта част. качания [Гц]	32-30	Энкодер 1	32-90	Dec. down for limited jerk (Понижение замедления ограниченного резкого скачка)	33-52	Клемма X57/3, цифровой вход
16-75	Аналог. вход X30/11	30-03	Длт. част. кач-я Рес. мшштб.	32-31	Тип инкрементного сигнала энкодера	32-90	Абсолютное разрешение	33-53	Клемма X57/4, цифровой вход
16-76	Аналог. вход X30/12	30-04	Частота скачка качания [Гц]	32-32	Абсолютное разрешение энкодера	32-90	Абсолютное разрешение	33-54	Клемма X57/5, цифровой вход
16-77	Аналоговый выход X30/8 [mA]	30-05	Частота скачка качания [%]	32-33	Абсолютное разрешение энкодера	32-90	Абсолютное разрешение	33-55	Клемма X57/6, цифровой вход
16-78	Аналоговый выход X45/1 [mA]	30-06	Время скачка качания	32-34	Тактовая частота абсолютного энкодера	32-90	Абсолютное разрешение	33-56	Клемма X57/7, цифровой вход
16-79	Аналоговый выход X45/3 [mA]	30-07	Время последовательности качаний	32-35	Длина данных абсолютного энкодера	32-90	Абсолютное разрешение	33-57	Клемма X57/8, цифровой вход
16-8*	Fieldbus и порт ПЧ	30-08	Ускор./замедл. качания	32-36	Тактовая частота абсолютного энкодера	32-90	Абсолютное разрешение	33-58	Клемма X57/9, цифровой вход
16-80	Fieldbus, ком. слово 1	30-09	Функция произв. качания	32-37	Генерир-е такт. частоты абс.энк.	32-90	Абсолютное разрешение	33-59	Клемма X57/10, цифровой вход
16-82	Fieldbus, ЗАДАНИЕ 1	30-10	Отношение качания	32-38	Длина кабеля абсолютного энкодера	32-90	Абсолютное разрешение	33-60	Режим клемм X59/1 и X59/2
16-84	Слово сост. вар. связи	30-11	Произв. макс. отношение качания	32-39	Контроль энкодера	32-90	Абсолютное разрешение	33-61	Клемма X59/1, цифровой вход
16-85	порт ПЧ, ком. слово 1	30-12	Произв. мин. отношение качания	32-40	Оконечная схема энкодера	32-90	Абсолютное разрешение	33-62	Клемма X59/2, цифровой вход
16-86	порт ПЧ, ЗАДАНИЕ 1	30-19	Дельта част. качания	32-43	Enc.1 Control (Управление энкодера 1)	32-90	Абсолютное разрешение	33-63	Клемма X59/1, цифровой выход
16-87	Аварийный сигнал или предупреждение вывода на дисплей шины	30-2*	Adv. Start Adjust (Доп. зап. настр.)	32-44	Enc.1 node ID (Идентификатор узла энкодера 1)	32-90	Абсолютное разрешение	33-64	Клемма X59/2, цифровой выход
16-90	Слово аварийной сигнализации	30-20	High Starting Torque Time [s] (Время больш. пуск. крут. мом. [с])			32-90	Абсолютное разрешение	33-65	Клемма X59/3, цифровой выход
16-91	Слово аварийной сигнализации 2	30-21	High Starting Torque Current [%] (Повыш. пуск. крут. момент [%])			32-90	Абсолютное разрешение	33-66	Клемма X59/4, цифровой выход
16-92	Слово предупреждения					32-90	Абсолютное разрешение	33-67	Клемма X59/5, цифровой выход
16-93	Слово предупреждения 2					32-90	Абсолютное разрешение	33-68	Клемма X59/6, цифровой выход

33-69	Клемма X59/7, цифровой выход	34-56	Ошибка слежения	35-43	Term. X48/2 High Current (Клемма X48/2, большой ток)
33-70	Клемма X59/8, цифровой выход	34-57	Ошибка синхронизации	35-44	Term. X48/2 Low Ref./Feedb. Value (Клемма X48/2, мин. знач. задан./обр. связи)
33-8* Глобальные парам.		34-58	Текущ. скорость	35-45	Term. X48/2 High Ref./Feedb. Value (Клемма X48/2, макс.знач.задан./обр. связи)
33-80	Номер активиз. программы	34-59	Текущ. скорость главн. устр.	35-46	Term. X48/2 Filter Time Constant (Клемма X48/2 пост.врем.фильтра)
33-81	Питание включено	34-60	Состояние синхронизации		
33-82	Контроль состояния привода	34-61	Состояние осей		
33-83	Работа после ошибки	34-62	Сост. программы		
33-84	Работа после перезагрузки	34-64	МСО 302, Состояние		
33-85	Питание МСО от внешних 24В=	34-65	МСО 302, Управление		
33-86	Авар. сигнал на клемме	34-7* Показан. диагност.			
33-87	Сост-е клем. при авар. сигнале	34-70	Слово авар.сигнализации 1 МСО		
33-88	Слово состояния при авар. сигнале	34-71	Слово авар.сигнализации 2 МСО		
33-9* MCO Port Settings (Настройки порта МСО)		35-0* Опция вход. датч.			
33-90	X62 MCO CAN node ID (Идентификатор узла X62 MCO CAN)	35-0* Temp. Input Mode (Темп. реж. входа)			
33-91	X62 MCO CAN baud rate (Скорость передачи данных X62 MCO CAN)	35-00	Term. X48/4 Temp. Unit (Клемма X48/4 ед. изм. темп. входа)		
33-94	X60 MCO RS485 serial termination (Оконечная нагрузка последовательного канала связи X60 MCO RS485)	35-01	Клемма X48/4 вид входа		
		35-02	Term. X48/7 Temp. Unit (Клемма X48/7 ед. изм. темп. входа)		
		35-03	Клемма X48/7 вид входа		
		35-04	Term. X48/10 Temp. Unit (Клемма X48/10 ед. изм. темп. входа)		
33-95	X60 MCO RS485 serial baud rate (Скорость передачи данных последовательного канала связи X60 MCO RS485)	35-05	Клемма X48/10 вид входа		
		35-06	Функция авар. сигн. датч. темп.		
		35-1* Temp. Input X48/4 (Темп. входа X48/4)			
34-** Показания МСО		35-14	Term. X48/4 Filter Time Constant (Клемма X48/4, постоянн. врем. фильтра)		
34-0* Пар. записи РСД		35-15	Term. X48/4 Temp. Monitor (Клемма X48/4 упр. темп.)		
34-01	Запись РСД 1 в МСО	35-16	Term. X48/4 Low Temp. Limit (Клемма X48/4 предел низ. темп.)		
34-02	Запись РСД 2 в МСО	35-17	Term. X48/4 High Temp. Limit (Клемма X48/4 предел выс. темп.)		
34-03	Запись РСД 3 в МСО	35-2* Temp. Input X48/7 (Темп. вход X48/7)			
34-04	Запись РСД 4 в МСО	35-24	Term. X48/7 Filter Time Constant (Клемма X48/7, постоянн. врем. фильтра)		
34-05	Запись РСД 5 в МСО	35-25	Term. X48/7 Temp. Monitor (Клемма X48/7 упр. темп.)		
34-06	Запись РСД 6 в МСО	35-26	Term. X48/7 Low Temp. Limit (Клемма X48/7 предел низ. темп.)		
34-07	Запись РСД 7 в МСО	35-27	Term. X48/7 High Temp. Limit (Клемма X48/7 предел выс. темп.)		
34-08	Запись РСД 8 в МСО	35-3* Temp. Input X48/10 (Темп. вход X48/10)			
34-09	Запись РСД 9 в МСО	35-34	Term. X48/10 Filter Time Constant (Клемма X48/10, постоянн. врем. фильтра)		
34-10	Запись РСД 10 в МСО	35-35	Term. X48/10 Temp. Monitor (Клемма X48/10 упр. темп.)		
34-2* Пар. чтения РСД		35-36	Term. X48/10 Low Temp. Limit (Клемма X48/10 предел низ. темп.)		
34-21	Считывание РСД 1 из МСО	35-37	Term. X48/10 High Temp. Limit (Клемма X48/10 предел выс. темп.)		
34-22	Считывание РСД 2 из МСО	35-4* Аналог. вход X48/2			
34-23	Считывание РСД 3 из МСО	35-42	Term. X48/2 Low Current (Клемма X48/2, низкий ток)		
34-24	Считывание РСД 4 из МСО				
34-25	Считывание РСД 5 из МСО				
34-26	Считывание РСД 6 из МСО				
34-27	Считывание РСД 7 из МСО				
34-28	Считывание РСД 8 из МСО				
34-29	Считывание РСД 9 из МСО				
34-30	Считывание РСД 10 из МСО				
34-4* Входы и выходы					
34-40	Цифровые входы				
34-41	Цифровые выходы				
34-5* Технол. данные					
34-50	Текущее положение				
34-51	Заданное положение				
34-52	Текущее положение главн. устр.				
34-53	Индекс.полож.подч. устр.				
34-54	Индексн.полож.главн.устр.				
34-55	Положение х-ки				

5.6 Удаленное программирование с MCT 10 Set-up Software программой настройки

Компания Danfoss предлагает программное решение для разработки, хранения и передачи программных команд преобразователя частоты. Программное обеспечение MCT 10 Set-up Software позволяет пользователю подключать к преобразователям частоты ПК и выполнять программирование без использования LCP. Кроме того, программирование преобразователя частоты можно выполнить автономно и затем легко загрузить в него данные. Также возможно загрузить готовый профиль преобразователя частоты на ПК для резервного хранения или анализа.

Разъем связи USB и клемма RS-485 могут подключаться к преобразователю частоты.

Программное обеспечение MCT 10 Set-up Software можно бесплатно скачать на сайте www.VLT-software.com. Кроме того, можно заказать компакт-диск, указав в заказе номер позиции 130B1000. В руководстве пользователя представлены детальные инструкции по эксплуатации.

6 Примеры применения

6.1 Введение

ПРИМЕЧАНИЕ

Между клеммами 12 (или 13) и 37 может понадобиться перемычка для работы преобразователя частоты с запрограммированными значениями заводских настроек по умолчанию.

Примеры, приведенные в данном разделе, носят справочный характер для наиболее распространенных случаев применения.

6

- Установки параметров являются региональными установками по умолчанию, если не оговорено иное (выбирается в 0-03 Региональные установки).
- Параметры, имеющие отношение к клеммам, а также их значения указаны рядом со схемами.
- В случаях, когда требуются установки переключателя для аналоговых клемм A53 или A54, приводятся рисунки.

6.2 Примеры применения

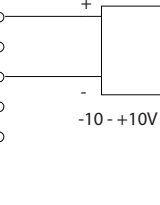
FC		1308B929.10	Параметры	
			Функция	Настройка
+24 V	12		1-29 Авто адаптация двигателя (ААД)	[1] Включ. полной ААД
+24 V	13		5-12 Клемма 27, цифровой вход	[2]* Останов выбегом
D IN	18		* = Значение по умолчанию	
D IN	19		Примечания/комментарии. Группа параметров 1-2* должна быть установлена в соответствии с двигателем	
COM	20			
D IN	27			
D IN	29			
D IN	32			
D IN	33			
D IN	37			
+10 V	50			
A IN	53			
A IN	54			
COM	55			
A OUT	42			
COM	39			

Таблица 6.1 ААД с подсоединенной кл. 27

FC		1308B930.10	Параметры	
			Функция	Настройка
+24 V	12			
+24 V	13			
D IN	18		1-29 Авто адаптация двигателя (ААД)	[1] Включ. полной ААД
D IN	19		5-12 Клемма 27, цифровой вход	[0] Не используется
COM	20			
D IN	27			
D IN	29			
D IN	32			
D IN	33			
D IN	37			
+10 V	50			
A IN	53			
A IN	54			
COM	55			
A OUT	42			
COM	39			
		* = Значение по умолчанию		
		Примечания/комментарии.		
		Группа параметров 1-2* должна быть установлена в соответствии с двигателем		

Таблица 6.2 ААД без подсоединенной кл. 27

FC		1308B926.10	Параметры	
			Функция	Настройка
+24 V	12		6-10 Клемма 53, низкое напряжение	0,07 В*
+24 V	13			
D IN	18		6-11 Клемма 53, высокое напряжение	10 В*
D IN	19			
COM	20		6-14 Клемма 53, низкое зад./обр. связь	0 об/мин
D IN	27			
D IN	29		6-15 Клемма 53, высокое зад./обр. связь	1500 об/мин
D IN	32			
D IN	33		* = Значение по умолчанию	
D IN	37			
+10 V	50			
A IN	53			
A IN	54			
COM	55			
A OUT	42			
COM	39			
U - I				
				
A53				

	
-10 - +10V	

Примечания/комментарии.	
-------------------------	--

Таблица 6.3 Аналоговое задание скорости (напряжение)

FC		Параметры	
		Функция	Настройка
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	6-12 Клемма 53, малый ток	4 мА*
D IN	19	6-13 Клемма 53, большой ток	20 мА*
COM	20		
D IN	27	6-14 Клемма 53, низкое зад./обр. связь	0 об/мин
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37	6-15 Клемма 53, высокое зад./обр. связь	1500 об/мин
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
U - I		Примечания/комментарии.	
A53		* = Значение по умолчанию	

Таблица 6.4 Аналоговое задание скорости (ток)

FC		Параметры	
		Функция	Настройка
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	5-10 Клемма 18, цифровой вход	[8] Пуск*
D IN	19	5-12 Клемма 27, цифровой вход	[0] Не используется
COM	20		
D IN	27	5-19 Клемма 37, безопасный останов	[1] Авар. сигн. безоп. ост.
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		Примечания/комментарии.	
		Если для 5-12 Клемма 27, цифровой вход выбрано значение [0] Не используется, перемычка на клемму 27 не требуется.	

Таблица 6.5 Команда пуска/останова с безопасным остановом

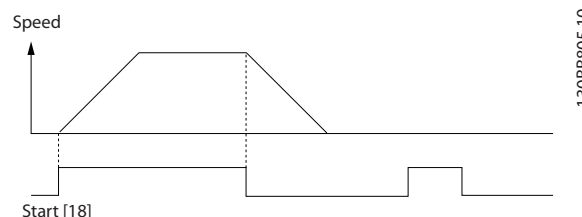


Рисунок 6.1

FC		Параметры	
		Функция	Настройка
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	5-10 Клемма 18, цифровой вход	[9] Импульсный запуск
D IN	19	5-12 Клемма 27, цифровой вход	[6] Останов, инверсный
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		Примечания/комментарии.	
		Если для 5-12 Клемма 27, цифровой вход выбрано значение [0] Не используется, перемычка на клемму 27 не требуется.	

Таблица 6.6 Импульсный пуск/останов

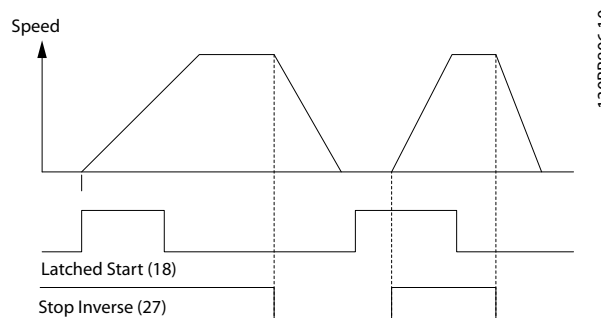


Рисунок 6.2

		Параметры		
FC		Функция	Настройка	
+24 V	12	5-10 Клемма 18, цифровой вход	[8] Пуск	
+24 V	13			
D IN	18	5-11 Клемма 19, цифровой вход	[10] Реверс*	
D IN	19			
COM	20	5-12 Клемма 27, цифровой вход	[0] Не использует	
D IN	27			
D IN	29	5-14 Клемма 32, цифровой вход	[16] Предуст. зад., бит 0	
D IN	32			
D IN	33	5-15 Клемма 33, цифровой вход	[17] Предуст. зад., бит 1	
D IN	37			
+10 V	50	3-10 Предустановленное задание	25% 50% 75% 100%	
A IN	53			
A IN	54			
COM	55			
A OUT	42	Предуст. задание 0	0	
COM	39			
		* = Значение по умолчанию		
		Примечания/комментарии.		

Таблица 6.7 Пуск/останов с реверсом и 4 предустановленными скоростями

		Параметры	
FC		Функция	Настройка
+24 V	12	5-11 Клемма 19, цифровой вход	[1] Сброс
+24 V	13		
D IN	18	* = Значение по умолчанию	
D IN	19		
COM	20	Примечания/комментарии.	
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Таблица 6.8 Внешний сброс аварийной сигнализации

		Параметры	
FC		Функция	Настройка
+24 V	12	6-10 Клемма 53, низкое напряжение	0,07 В*
+24 V	13		
D IN	18	6-11 Клемма 53, высокое напряжение	10 В*
D IN	19		
COM	20	6-14 Клемма 53, низкое зад./обр. связь	0 об/мин
D IN	27		
D IN	29	6-15 Клемма 53, высокое зад./обр. связь	1500 об/мин
D IN	32		
D IN	33	* = Значение по умолчанию	
D IN	37		
+10 V	50	Примечания/комментарии.	
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Таблица 6.9 Задание скорости (с помощью ручного потенциометра)

FC		Параметры	
		Функция	Настройка
+24 V	12	5-10 Клемма 18, цифровой вход	[8] Пуск*
+24 V	13		
D IN	18	5-12 Клемма 27, цифровой вход	[19] Зафиксиров. задание
D IN	19		
COM	20	5-13 Клемма 29, цифровой вход	[21] Увеличение скорости
D IN	27		
D IN	29	5-14 Клемма 32, цифровой вход	[22] Снижение скорости
D IN	32		
D IN	33	* = Значение по умолчанию	
D IN	37		
+10 V	50	Примечания/комментарии.	
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Таблица 6.10 Увеличение/снижение скорости

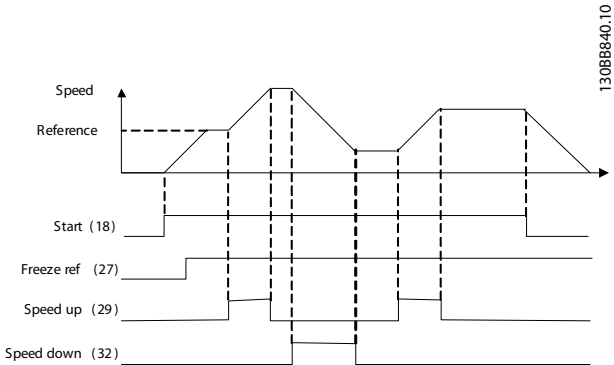


Рисунок 6.3

FC		Параметры		
		Функция	Настройка	
+24 V	12	8-30 Протокол	FC*	
+24 V	13			
D IN	18	8-31 Адрес	1*	
D IN	19	8-32 Скорость передачи данных	9600*	
COM	20			
D IN	27	* = Значение по умолчанию		
D IN	29			
D IN	32	Примечания/комментарии.		
D IN	33			
D IN	37			
+10 V	50	Выберите протокол, адрес и скорость передачи с помощью параметров, указанных выше.		
A IN	53			
A IN	54			
COM	55			
A OUT	42			
COM	39			

130BB685.10

<

Таблица 6.11 RS-485 Подключение сети

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

В термисторах следует использовать усиленную/двойную изоляцию в соответствии с требованиями к изоляции PELV.

Параметры	
Функция	Настройка
1-90 Тепловая защита двигателя	[2] Откл. по термистору
1-93 Источник термистора	[1] Аналоговый вход 53
* = Значение по умолчанию	
Примечания/комментарии. Если требуется только предупреждение, следует выбрать [1] Предупр. по термист. в 1-90 Тепловая защита двигателя.	

FC

+24 V 12○
+24 V 13○
D IN 18○
D IN 19○
COM 20○
D IN 27○
D IN 29○
D IN 32○
D IN 33○
D IN 37○
+10 V 50○
A IN 53○
A IN 54○
COM 55○
A OUT 42○
COM 39○

1308B686,11

A53

Таблица 6.12 Термистор двиг.

Параметры	
Функция	Настройка
4-30 Функция при потере ОС двигателя	[1] Предупреждение
4-31 Ошибка скорости ОС двигателя	100 об/мин
4-32 Тайм-аут при потере ОС двигателя	5 с
7-00 Ист.сигн.О С ПИД-рег.скор.	[2] MCB 102
17-11 Разрешение (позиции/об)	1024*
13-00 Режим контроллера SL	[1] Вкл.
13-01 Событие запуска	[19] Предупреждение
13-02 Событие останова	[44] Кнопка сброса
13-10 Операнд сравнения	[21] Предупреждение номер
13-11 Оператор сравнения	[1] ≈*
13-12 Результат сравнения	90
13-51 Событие контроллера SL	[22] Компаратор 0
13-52 Действие контроллера SL	[32] Set digital out A low (Установить высокий уровень для цифрового выхода A)
5-40 Реле функций	[80] SL digital output A (Цифр. выход SL A)
* = Значение по умолчанию	

FC

+24 V 12○
+24 V 13○
D IN 18○
D IN 19○
COM 20○
D IN 27○
D IN 29○
D IN 32○
D IN 33○
D IN 37○
+10 V 50○
A IN 53○
A IN 54○
COM 55○
A OUT 42○
COM 39○

1308B686,11

A53

Параметры	
Функция	Настройка
Примечания/комментарии. Предупреждение 90 выдается при превышении предела на мониторе ОС. SLC контролирует Предупреждение 90, и если Предупреждение 90 становится истинным (TRUE), активируется реле 1. Внешнее оборудование может указывать на необходимость обслуживания. Если ошибка обратной связи опускается ниже предела снова в течение 5 секунд, преобразователь частоты продолжает работу и предупреждение исчезает. Однако, реле 1 будет активно до [сброса] на LCP.	

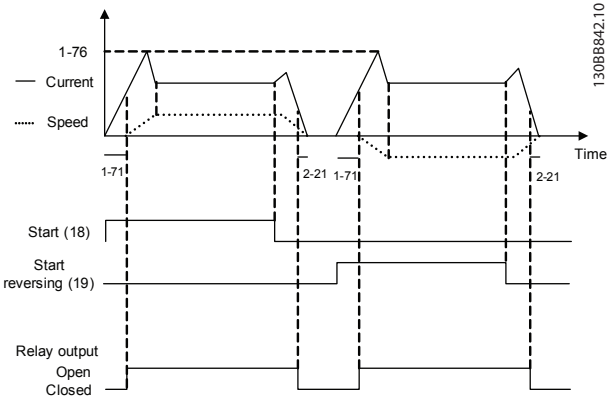


Рисунок 6.4

Таблица 6.13 Использование SLC для настройки реле

Параметры	
Функция	Настройка
Примечания/комментарии. Предупреждение 90 выдается при превышении предела на мониторе ОС. SLC контролирует Предупреждение 90, и если Предупреждение 90 становится истинным (TRUE), активируется реле 1. Внешнее оборудование может указывать на необходимость обслуживания. Если ошибка обратной связи опускается ниже предела снова в течение 5 секунд, преобразователь частоты продолжает работу и предупреждение исчезает. Однако, реле 1 будет активно до [сброса] на LCP.	

FC +24 V 12 +24 V 13 D IN 18 D IN 19 COM 20 D IN 27 D IN 29 D IN 32 D IN 33 D IN 37 +10 V 50 A IN 53 A IN 54 COM 55 A OUT 42 COM 39 R1 01, 02, 03 R2 04, 05, 06	130B8841.10
--	-------------

Параметры	
Функция	Настройка
5-40 Реле функций	[32] Управл.мех.тормозом
5-10 Клемма 18, цифровой вход	[8] Пуск*
5-11 Клемма 19, цифровой вход	[11] Запуск и реверс
1-71 Задержка запуска	0,2
1-72 Функция запуска	[5] VVC ^{plus} / FLUX по часовой стрелке
1-76 Пусковой ток	Im,n
2-20 Ток отпускания тормоза	Зав. от применения
2-21 Скорость включения тормоза [об/мин]	Половина номинального значения при сбое двигателя
* = Значение по умолчанию	
Примечания/комментарии.	

Таблица 6.14 Управление механическим тормозом

7 Сообщения о состоянии

7.1 Дисплей состояния

Если преобразователь частоты находится в режиме отображения состояния, сообщения о состоянии будут генерироваться автоматически и отображаться в нижней строке на экране (см. Рисунок 7.1).

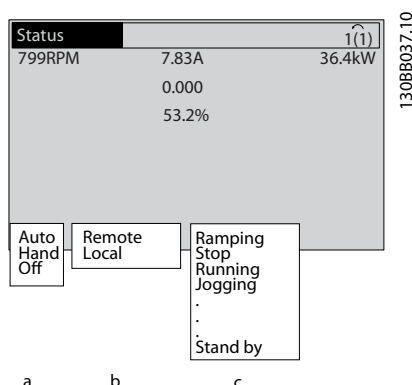


Рисунок 7.1 Дисплей состояния

- Первая часть строки состояния указывает на источник возникновения команды останова/пуска.
- Вторая часть строки состояния указывает на источник возникновения команды скорости.
- Последняя часть строки состояния отображает состояние преобразователя частоты на данный момент. Они показывают действующий рабочий режим преобразователя частоты.

ПРИМЕЧАНИЕ

В автоматическом/дистанционном режиме преобразователь частоты получает внешние команды для выполнения функций.

7.2 Таблица расшифровки сообщений о состоянии

В следующих трех таблицах определяется значение команд сообщения о состоянии.

	Режим работы
Off (Выкл.)	Преобразователь частоты не реагирует на сигналы управления до нажатия на кнопки [Auto On] (Автоматический пуск) и [Hand On] (Ручной пуск).
Автоматический пуск	Преобразователь частоты управляется с клемм управления и/или по последовательной связи.
Ручной пуск	Преобразователь частоты может управляться с помощью навигационных кнопок на панели LCP. Команды останова, сброса, реверса, торможения постоянным током, а также другие сигналы, подаваемые на клеммы управления, могут блокировать команды местного управления.

Таблица 7.1

	Место задания
Дистанционное	Задание скорости подается через внешние сигналы по каналу последовательной связи и внутренние предварительные задания.
Местное	Преобразователь частоты использует управление [Hand On] (Ручной пуск) или величины заданий из панели LCP.

Таблица 7.2

	Раб.состояние
Торм. пер. ток	Тормоз переменного тока был выбран в 2-10 Функция торможения. При торможении переменным током двигатель перемагничивается для достижения управляемого замедления.
ААД усп.зав	Автоматическая адаптация двигателя (ААД) завершена успешно.
Готовн.к ААД	ААД готова к запуску. Нажмите [Hand On] (Ручной пуск) для запуска.
Выполнен.ААД	Выполняется ААД.
Торможение	Тормозной прерыватель функционирует. Генераторная энергия поглощается тормозным резистором.

	Раб.состояние
Макс. торможение	Тормозной прерыватель функционирует. Достигнут предел скорости для тормозного резистора, установленный в 2-12 <i>Предельная мощность торможения (кВт)</i> .
Остан.выбегом	- Выбрана функция для цифрового входа — инверсный останов выбегом (группа параметров 5-1*). Соответствующая клемма не подключена. - Остановка выбегом активирована по каналу последовательной связи
Упр. торможение	Было выбрано управляемое торможение в 14-10 <i>Отказ питания</i>. - Напряжение в сети ниже значения напряжения, соответствующего сбю и заданного в 14-11 <i>Напряж. сети при отказе питания</i>. - Преобразователь частоты выполняет замедление двигателя с использованием управляемого торможения.
Большой ток	Выходной ток преобразователя частоты превышает порог, установленный в 4-51 <i>Предупреждение: высокий ток</i> .
Низкий ток	Выходной ток преобразователя частоты ниже порога, установленного в 4-52 <i>Предупреждение: низкая скорость</i> .
Удер.п.током	Удерживание постоянным током выбрано в 1-80 <i>Функция при останове</i> и активирована команда останова. Двигатель удерживается постоянным током, значение которого задано в 2-00 <i>Ток удержания (пост. ток)/ток предпускового нагрева</i> .
Остан.п.током	В течение определенного периода времени (2-02 <i>Время торможения пост. током</i>) двигатель поддерживается постоянным током (2-01 <i>Ток торможения пост. током</i>). - В 2-03 <i>Скорость включ.торм.пост.током [об/мин]</i> активируется торможение постоянным током и команда останова. - Торможение постоянным током (инв.) выбрано в качестве функции цифрового входа (группа параметров 5-1*). Соответствующая клемма неактивна. - По каналу последовательной связи активируется торможение постоянным током.
Обр.связь,макс	Сумма всех активных сигналов обратной связи превышает предельное значение обратной связи, установленное в 4-57 <i>Предупреждение: высокий сигн. ОС</i> .

	Раб.состояние
Обр.связь,мин	Сумма всех активных сигналов обратной связи ниже предельного значения обратной связи, установленного в 4-56 <i>Предупреждение: низкий сигн. ОС</i> .
Зафикс.выход	Активное дистанционное задание поддерживает текущую скорость. - Фиксация выходной частоты была включена в качестве функции цифрового входа (группа параметров 5-1*). Соответствующая клемма активна. Регулирование скорости возможно только с помощью функций повышения и понижения скорости. - По каналу последовательной связи активировано удержание изменения скорости.
Зафикс.выход	Команда фиксации выходной частоты подана, но двигатель остается неподвижным до тех пор, пока не получен сигнал разрешения вращения.
Зафиксиров. задание	Функция <i>Зафиксировать задание</i> была выбрана в качестве функции цифрового входа (группа параметров 5-1*). Соответствующая клемма активна. В преобразователе частоты сохраняется фактическое задание. Изменение задания теперь возможно только с помощью функций клеммы — увеличение и снижение скорости.
Запрос фиксации частоты	Команда на включение режима фиксированной частоты подана, но двигатель остается неподвижным до тех пор, пока через цифровой вход не поступит сигнал разрешения вращения.
Фикс. част.	Двигатель работает согласно программированию в 3-19 <i>Фикс. скорость [об/мин]</i>. - Режим фиксированной частоты был выбран в качестве функции цифрового входа (группа параметров 5-1*). Соответствующая клемма (например клемма 29) активирована. - Функция Фикс. част. активируется по каналу последовательной связи. - Функция Фикс. част. была выбрана в качестве реакции функции мониторинга (например, сигнал отсутствует). Активна функция мониторинга.
Пров. двиг.	В 1-80 <i>Функция при останове</i> была выбрана <i>Пров. двиг.</i> Команда останова активна. Чтобы убедиться, что двигатель подключен к преобразователю частоты, подключите к двигателю постоянный испытательный ток.

	Раб.состояние
Упр. прев. напр.	В 2-17 <i>Контроль перенапряжения</i> активировано регулирование <i>перенапряжения</i> . Подключенный двигатель подает генераторную энергию на преобразователь частоты. Функция контроля превышения напряжения регулирует соотношение напряжения и частоты для работы двигателя в управляемом режиме и для предотвращения отключения преобразователя частоты.
Бл. пит. выкл.	(Устанавливается только на преобразователях частоты с внешней подачей питания 24 В.) Питание преобразователя частоты от сети отключено, но плата управления питается от внешнего источника питания 24 В.
Режим защиты	Активен режим защиты. Устройством было обнаружено критическое состояние (слишком высокий ток или слишком высокое напряжение). - Во избежание отключения частота коммутации сокращена до 4 кГц. - При отсутствии препятствий режим защиты отключается приблизительно через 10 секунд. - Действие режима защиты можно ограничить в 14-26 <i>Зад. отк. при неисп. инв.</i>.
Быстрый остан.	Двигатель замедляется с использованием 3-81 <i>Время замедл.для быстр.останова</i> . <i>Быстр.останов,инверс</i> был выбран в качестве функции для цифрового входа (группа параметров 5-1*). Соответствующая клемма неактивна. - Функция быстрого останова была активирована по каналу последовательной связи.
Линейное изменение скорости	Двигатель выполняет ускорение/замедление с использованием активного ускорения/замедления. Задание, пороговая величина или остановка не достигнуты.
Выс. задание	Сумма всех активных заданий превышает предел задания, установленный в 4-55 <i>Предупреждение: высокое задание</i> .
Низк. задание	Сумма всех активных заданий ниже предела задания, установленного в 4-54 <i>Предупреждение: низкое задание</i> .
Раб.в с.с зад.	Преобразователь частоты работает в диапазоне задания. Значение сигнала обратной связи соответствует установленному значению.

	Раб.состояние
Запрос на работу	Команда запуска подана, но двигатель остается неподвижным до тех пор, пока через цифровой вход не будет получен сигнал, разрешающий вращение.
Вращение	Двигатель приводится в движение преобразователем частоты.
Выс.скорость	Скорость двигателя превышает значение, заданное в 4-53 <i>Предупреждение: высокая скорость</i> .
Низкая скор.	Скорость двигателя ниже значения, заданного в 4-52 <i>Предупреждение: низкая скорость</i> .
Режим ожид.	В активном режиме Auto On (Автоматический пуск) преобразователь частоты запускает двигатель, подавая сигнал запуска с цифрового входа или по каналу последовательной связи.
Задерж. зап.	В 1-71 <i>Задержка запуска</i> было установлено время задержки при запуске. Была активирована команда пуска, двигатель будет запущен после завершения времени задержки запуска.
Зап. вп/н	Был выбран запуск вперед и запуск назад в качестве функций для двух различных цифровых входов (группа параметров 5-1*). Двигатель будет запущен вперед или назад в зависимости от того, какая из клемм будет активирована.
Останов	Преобразователь частоты получил команду останова из панели LCP, цифрового входа или по каналу последовательной связи.
Отключение	Произошел сбой и двигатель остановился. Как только причина возникновения аварийного сигнала устранена, преобразователь частоты можно сбросить вручную путем нажатия кнопки [Reset] (Сброс) или удаленно через клеммы управления или по каналу последовательной связи.
Бл. откл.	Произошел сбой и двигатель остановился. Как только причина возникновения аварийного сигнала устранена, преобразователь частоты следует подключить к питанию. Преобразователь частоты следует перезагрузить вручную нажатием кнопки [Reset] (Сброс), дистанционно с помощью клемм управления или по каналу последовательной связи.

Таблица 7.3

8 Предупреждения и аварийные сигналы

8.1 Мониторинг системы

Преобразователь частоты контролирует состояние питания на входе, выходных сигналов, коэффициента мощности двигателя, а также другие рабочие параметры системы. Предупреждение или аварийный сигнал не обязательно означают, что проблема связана с самим преобразователем частоты. Во многих случаях преобразователь частоты может оповещать о сбое, связанном с входным напряжением, нагрузкой или температурой двигателя, внешними сигналами или с другими параметрами, контролируемыми внутренней логикой преобразователя частоты. Настоятельно рекомендуется проверять внешние параметры, указанные в аварийном предупреждении или сигнале, подаваемом преобразователем частоты.

8.2 Типы предупреждений и аварийных сигналов

Предупреждения

Предупреждение выводится в том случае, если приближается аварийное состояние, или при ненормальной работе оборудования. Предупреждение сбрасывается автоматически при устранении причины.

Аварийные сигналы

Отключение

Аварийный сигнал подается в том случае, если преобразователь частоты отключается, т. е. приостанавливает работу для недопущения повреждения самого преобразователя или прочего оборудования. Двигатель останавливается с выбегом. Логика преобразователя частоты продолжает работать и контролирует статус преобразователя частоты. После того как сбой ликвидирован, преобразователь частоты можно перезагрузить. После этого он снова будет готов к работе.

Режим отключения можно сбросить четырьмя способами:

- Нажмите кнопку [Reset] (Сброс) на LCP
- Команда сброса для цифрового входа
- Команда сброса для интерфейса последовательной связи
- Автосброс

Блокировка отключения

Аварийный сигнал, который приводит к блокировке отключения преобразователя частоты, требует для сброса отключения и включения входного питания. Двигатель останавливается с выбегом. Логика преобразователя частоты продолжает работать и

контролирует статус преобразователя частоты. Отключите входное питание от преобразователя частоты и устраните причину неисправности, затем снова подайте питание. При этом преобразователь частоты перейдет в состояние отключения (как описано выше), и его сброс можно выполнить одним из указанных четырех способов.

8.3 Дисплеи предупреждений и аварийных сигналов

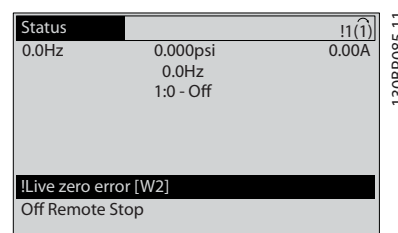


Рисунок 8.1

Аварийный сигнал или аварийный сигнал с блокировкой отключения загорается и мигает на дисплее вместе с кодом аварийного сигнала.

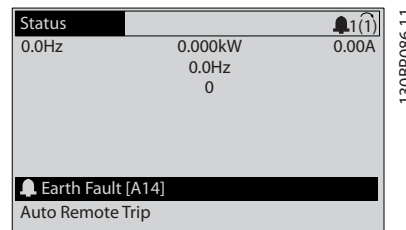
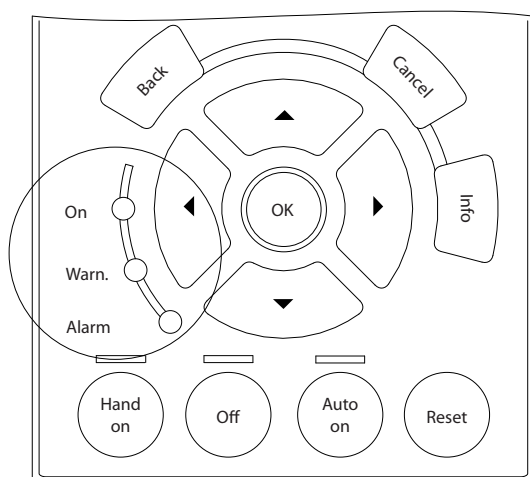


Рисунок 8.2

Кроме вывода текстового сообщения и аварийного кода на LCP преобразователя частоты используются также три световых индикатора состояния.



1308B467.10

Рисунок 8.3

	Предупр. светодиод	Аварийный светодиод
Предупреждение	Вкл.	Выкл.
Аварийный сигнал	Выкл.	Вкл. (мигает)
Блокировка отключения	Вкл.	Вкл. (мигает)

Таблица 8.1

8

8.4 Определения предупреждений и аварийных сигналов

Ниже приводится информация о предупреждениях/аварийных сигналах, описывающая условия их возникновения, возможные причины и способ устранения либо процедуру поиска неисправностей.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 1, 10В низк.

Напряжение на плате управления с клеммы 50 ниже 10 В.

Снимите часть нагрузки с клеммы 50, поскольку источник питающего напряжения 10 В перегружен. Макс. 15 мА или мин. 590 Ω.

Это может быть вызвано коротким замыканием в подсоединенном потенциометре или неправильным подключением проводов потенциометра.

Устранение неисправностей

Отключите провод от клеммы 50. Если предупреждения не возникает, проблема связана с подключением проводов. Если предупреждение не исчезает, замените плату управления.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 2, Ошибка нуля

Это предупреждение или аварийный сигнал возникает, если пользователь запрограммировал соответствующую функцию в 6-01 Функция при тайм-ауте нуля. Сигнал на одном из аналоговых входов составляет менее 50 % от минимального значения, запрограммированного для данного входа. Это условие может быть вызвано

обрывом проводов или неисправностью устройства, посылающего сигнал.

Устранение неисправностей

Проверьте соединения на всех клеммах аналогового входа. Клеммы 53 и 54 платы управления — для сигналов, клемма 55 — общая. Клеммы 11 и 12 МСВ 101 — для сигналов, клемма 10 — общая. Клеммы 1, 3, 5 МСВ 109 — для сигналов, клеммы 2, 4, 6 — общие).

Убедитесь, что установки программирования преобразователя частоты и переключателя совпадают с типом аналогового сигнала.

Выполните тестирование сигнала входной клеммы.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 3, Нет двигателя

К выходу преобразователя частоты не подключен двигатель.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 4, Обрыв фазы

Отсутствует фаза со стороны источника питания, или слишком велик дисбаланс сетевого напряжения. Это сообщение появляется также при отказе входного выпрямителя в преобразователе частоты. Дополнительные устройства программируются в 14-12 Функция при асимметрии сети.

Устранение неисправностей

Проверьте напряжение питания и токи в цепях питания преобразователя частоты.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 5, Повыш напряж

Напряжение промежуточной цепи (пост. тока) выше значения, при котором формируется предупреждение о высоком напряжении. Предел зависит от номинального значения напряжения преобразователя частоты. Устройство не блокируется.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 6, Пониж напряж

Напряжение промежуточной цепи (постоянного тока) ниже значения, при котором формируется предупреждение о пониженном напряжении. Предел зависит от номинального значения напряжения преобразователя частоты. Устройство не блокируется.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 7, Превыш напряж

Если напряжение в промежуточной цепи превышает предельно допустимое значение, преобразователь частоты через некоторое время отключается.

Устранение неисправностей

Подключите тормозной резистор

Увеличьте время изменения скорости

Выберите тип изменения скорости

Включите функции в 2-10 Функция торможения

Увеличьте значение 14-26 Зад. отк. при неисп. инв..

При появлении аварийного сигнала или предупреждения во время проседания напряжения решением является использование возврата кинетической энергии (14-10 Отказ питания)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 8, Пониж напряж

Если напряжение промежуточной цепи (постоянного тока) падает ниже предела напряжения, преобразователь частоты проверяет, подключен ли резервный источник питания 24 В пост. тока. Если резервный источник питания 24 В пост. тока не подключен, преобразователь частоты отключается через заданное время. Время зависит от размера блока.

Устранение неисправностей

Проверьте, соответствует ли напряжение источника питания преобразователю частоты.

Выполните проверку входного напряжения.

Выполните проверку цепи мягкого заряда.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 9, Перегруз инверт

Преобразователь частоты находится вблизи порога отключения ввиду перегрузки (слишком большой ток в течение слишком длительного времени). Счетчик электронной тепловой защиты инвертора выдает предупреждение при 98 % и отключает преобразователь при 100 %; отключение сопровождается аварийным сигналом. Преобразователь частоты *не может* выполнить сброс, пока сигнал счетчика не опустится ниже 90 %. Неисправность заключается в том, что преобразователь частоты находится в состоянии перегрузки на уровне более 100 % в течение длительного времени.

Устранение неисправностей

Сравните выходной ток на LCP с номинальным током преобразователя частоты.

Сравните выходной ток, показанный на LCP, с измеренным током двигателя.

Отобразите термальную нагрузку привода на LCP и проверьте ее значение. При превышении номинальных значений непрерывного тока преобразователя частоты значения счетчика увеличиваются. При значениях ниже номинальных значений непрерывного тока преобразователя частоты значения счетчика уменьшаются.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 10, ЭТР:перег.двиг.

Электронная тепловая защита (ЭТР) сигнализирует о перегреве двигателя. Выберите, должен ли преобразователь частоты подавать сигнал предупреждения или аварийный сигнал при

достижении счетчиком показания 100 %, в 1-90 Тепловая защита двигателя. Неисправность возникает в том случае, когда двигатель находится в состоянии перегрузки на уровне более 100 % в течение длительного времени.

Устранение неисправностей

Проверьте, не перегрелся ли двигатель.

Проверьте, нет ли механической перегрузки двигателя.

Проверьте правильность установки тока двигателя в 1-24 Ток двигателя.

Убедитесь в том, что данные двигателя в параметрах с 1-20 по 1-25 заданы правильно.

Если используется внешний вентилятор, убедитесь в том, что он выбран в 1-91 Внешний вентилятор двигателя.

Выполнение ААД в 1-29 Авто адаптация двигателя (ААД) может более точно согласовать преобразователь частоты с двигателем и снизить тепловую нагрузку.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 11, Перегрев двигат

Термистор может быть отключен. Выберите, должен ли преобразователь частоты подавать сигнал предупреждения или аварийный сигнал, в 1-90 Тепловая защита двигателя.

Устранение неисправностей

Проверьте, не перегрелся ли двигатель.

Проверьте, нет ли механической перегрузки двигателя.

Убедитесь в правильности подключения термистора между клеммами 53 или 54 (вход аналогового напряжения) и клеммой 50 (напряжение питания +10 В) и в том, что клеммный переключатель для клемм 53 и 54 установлен на напряжение. Проверьте выбор клеммы 53 или 54 в 1-93 Источник термистора.

При использовании цифровых входов 18 или 19 проверьте правильность подключения термистора к клемме 18 или 19 (только цифровой вход PNP) и клемме 50.

Если используется датчик КТУ, проверьте правильность подключения между клеммами 54 и 55

При использовании термореле или термистора убедитесь, что значение в 1-93 Источник термистора совпадает с номиналом проводки датчика.

При использовании датчика КТУ убедитесь, что параметры 1-95 Тип датчика КТУ, 1-96 Источник термистора КТУ и 1-97 Пороговый

уровень КТУ совпадают с номиналом проводки датчика.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 12, Предел момента

Крутящий момент выше значения, установленного в 4-16 *Двигательн.режим с огранич. момента* или в 4-17 *Генераторн.режим с огранич.момента*. 14-25 *Задержка отключ.при пред. моменте* может использоваться для замены типа реакции: вместо простого предупреждения — предупреждение с последующим аварийным сигналом.

Устранение неисправностей

Если крутящий момент двигателя превышен при разгоне двигателя, следует увеличить время разгона.

Если предел крутящего момента генератора превышен при замедлении, следует увеличить время замедления.

Если предел крутящего момента достигается во время работы, может потребоваться увеличение предела крутящего момента. Убедитесь в возможности безопасной работы системы при больших значениях крутящего момента.

Проверьте систему на предмет избыточного увеличения значения тока двигателя.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 13, Превыш тока

Превышено пиковое значение тока инвертора (примерно 200 % от номинального значения тока). Предупреждение будет подаваться в течение приблизительно 1,5 с, после чего преобразователь частоты будет отключен с подачей аварийного сигнала. Эта неисправность может быть вызвана ударной нагрузкой или быстрым ускорением с высокими нагрузками инерции. Она может также появляться после возврата кинетической энергии, если ускорение во время изменения скорости быстрое. Если выбран режим расширенного управления механическим тормозом, то сигнал отключения может быть сброшен извне.

Устранение неисправностей

Отключите питание и проверьте, можно ли повернуть вал двигателя.

Проверьте, соответствует ли мощность двигателя преобразователю частоты.

Проверьте параметры от 1-20 до 1-25 для правильности данных двигателя.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 14, Пробой на зем.

Происходит разряд тока с выходных фаз на землю либо в кабеле между преобразователем частоты и двигателем, либо в самом двигателе.

Устранение неисправностей:

Выключите питание преобразователя частоты и устраните пробой на землю.

Измерьте сопротивление к земле проводки двигателя и самого двигателя с помощью мегаомметра.

Выполните проверку датчика тока.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 15, Несовм. аппарат.

Установленное дополнительное устройство не управляется существующей платой управления (аппаратно или программно).

Зафиксируйте значение следующих параметров и свяжитесь с поставщиком Danfoss:

15-40 *Тип ПЧ*

15-41 *Силовая часть*

15-42 *Напряжение*

15-43 *Версия ПО*

15-45 *Текущее обозначение*

15-49 *№ версии ПО платы управления*

15-50 *№ версии ПО силовой платы*

15-60 *Доп. устройство установлено*

15-61 *Версия прог. обеспеч. доп. устр.* (для каждого гнезда расширения)

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 16, Коротк замыкан

В двигателе или проводке двигателя обнаружено короткое замыкание.

Отключите питание преобразователя частоты и устраните короткое замыкание.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 17, Нет связи с ПЧ

Отсутствует связь с преобразователем частоты.

Предупреждение выдается только в том случае, если для 8-04 *Функция таймаута командного слова* НЕ установлено значение [0] *Выкл.*

Если 8-04 *Функция таймаута командного слова* установлен на *Останов* и *Отключение*, появляется предупреждение, и преобразователь частоты замедляет вращение двигателя, после чего отключается, выдавая при этом аварийный сигнал.

Устранение неисправностей:

Проверьте соединения на кабеле последовательной связи.

Увеличьте значение 8-03 *Время таймаута командного слова*.

Проверьте работу оборудования связи.

Проверьте правильность установки в соответствии с требованиями электромагнитной совместимости (ЭМС).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 22, Отп. мех. торм.

Значение в сообщении показывает его тип.

0 = Задание крутящего момента не достигнуто до отключения.

1 = Отсутствовала ОС по торможению до отключения.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 23, Внутр. вентил.

Функция предупреждения об отказе вентилятора — это дополнительная функция защиты, которая контролирует, работает ли вентилятор и правильно ли он установлен. Предупреждение об отказе вентилятора можно отключить с помощью *14-53 Контроль вентил.* (установив его в значение *[0] Disabled*).

Для фильтров типоразмеров D, E и F регулируемое напряжение вентиляторов контролируется.

Устранение неисправностей

Проверьте сопротивление вентилятора.

Проверьте предохранители мягкого заряда.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 24, Внешн. вентил.

Функция предупреждения об отказе вентилятора — это дополнительная функция защиты, которая контролирует, работает ли вентилятор и правильно ли он установлен. Предупреждение об отказе вентилятора можно отключить с помощью *14-53 Контроль вентил.* (установив его в значение *[0] Disabled*).

Устранение неисправностей

Проверьте сопротивление вентилятора.

Проверьте предохранители мягкого заряда.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 25, Торм.резистор

Во время работы осуществляется контроль состояния тормозного резистора. Если происходит короткое замыкание, функция торможения отключается и подается предупреждение. Преобразователь частоты еще работает, но уже без функции торможения. Отключите питание преобразователя частоты и замените тормозной резистор (см. *2-15 Проверка тормоза*).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 26, Перегруз т рез

Мощность, передаваемая на тормозной резистор, рассчитывается как среднее значение за 120 с работы. Расчет основывается на напряжении промежуточной цепи и значении тормозного сопротивления, указанного в *2-16 Макс.ток торм.пер.ток*. Предупреждение включается, когда рассеиваемая тормозная мощность превышает 90 %. Если в *2-13 Контроль мощности торможения* выбрано значение *[2] Отключение*, то когда рассеиваемая тормозная мощность превышает 100 %, преобразователь частоты отключается.

⚠️ВНИМАНИЕ!

В случае короткого замыкания тормозного транзистора существует опасность передачи на тормозной резистор значительной мощности.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 27, Тормозной IGBT

В процессе работы контролируется транзистор, и если происходит его короткое замыкание, отключается функция торможения и появляется предупреждение. Преобразователь частоты может продолжать работать, но поскольку тормозной транзистор замкнут накоротко, на тормозной резистор передается значительная мощность, даже если он не включен.

Отключите питание преобразователя частоты и снимите тормозной резистор.

Этот аварийный сигнал/предупреждение может также появляться в случае перегрева тормозного резистора. Клеммы 104 и 106 доступны как тормозные резисторы Klixon inputs, см. раздел *Переключатель температуры тормозного резистора* в Руководстве по проектированию.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 28, Проверка торм.

Тормозной резистор не подключен или не работает.

Проверьте *2-15 Проверка тормоза*.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 29, Темп. рад-ра

Превышение максимальной температуры радиатора. Отказ по температуре не может быть сброшен до тех пор, пока температура не окажется ниже заданного значения. Точки отключения и сброса различаются и зависят от мощности преобразователя частоты.

Устранение неисправностей

Убедитесь в отсутствии следующих условий.

Слишком высокая температура окружающей среды.

Слишком длинный кабель двигателя.

Неправильный зазор над преобразователем частоты и под ним

Блокировка циркуляции воздуха вокруг преобразователя частоты.

Поврежден вентилятор радиатора.

Загрязненный радиатор.

Для приводов типоразмеров D, E и F данный аварийный сигнал основывается на значениях температуры, полученных датчиком радиатора, установленным в модулях IGBT. Для приводов типоразмера F аварийный сигнал также может быть вызван термальным датчиком модуля выпрямителя.

Устранение неисправностей

Проверьте сопротивление вентилятора.

Проверьте предохранители мягкого заряда.

Термальный датчик IGBT.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 30, Обрыв фазы U

Обрыв фазы U между преобразователем частоты и двигателем.

Отключите питание преобразователя частоты и проверьте фазу U двигателя.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 31, Обрыв фазы V

Обрыв фазы V между преобразователем частоты и двигателем.

Отключите питание преобразователя частоты и проверьте напряжение фазы двигателя.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 32, Обрыв фазы W

Обрыв фазы W между преобразователем частоты и двигателем.

Отключите питание преобразователя частоты и проверьте фазу W двигателя.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 33, Бросок тока

Слишком много включений питания за короткое время. Охладите устройство до рабочей температуры.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ

СИГНАЛ 34, ОтказFieldbus

Не работает периферийная шина на дополнительной плате связи.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 36, Отказ питания

Это предупреждение/аварийный сигнал активизируется только в случае пропадания напряжения питания на преобразователе частоты и если для 14-10 Отказ питания НЕ установлено значение [0] Не используется. Проверьте предохранители преобразователя частоты и сетевое питание устройства.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 38, Внутр. отказ

При возникновении внутренней ошибки отображается кодовый номер, как указано в таблице ниже.

Устранение неисправностей

Отключите и включите питание

Убедитесь в правильности установки дополнительных устройств

Убедитесь в надежности и полноте соединений

Возможно, потребуется связаться с вашим поставщиком Danfoss или с сервисным отделом. Для дальнейшей работы с целью устранения неисправности следует запомнить ее кодовый номер.

Номер	Текст
0	Невозможно инициализировать последовательный порт. Свяжитесь в вашем поставщиком Danfoss или сервисным отделом Danfoss.
256-258	Данные ЭСППЗУ, относящиеся к мощности, повреждены или устарели
512	Данные ЭСППЗУ, относящиеся к плате управления, повреждены или устарели.
513	Считывание данных ЭСППЗУ, тайм-аут связи
514	Считывание данных ЭСППЗУ, тайм-аут связи

Номер	Текст
515	Управление, ориентированное на прикладную программу, не может идентифицировать данные ЭСППЗУ.
516	Невозможно ввести запись в ЭСППЗУ, поскольку команда записи в процессе выполнения.
517	Команда записи при тайм-ауте
518	Отказ ЭСППЗУ
519	Отсутствуют или неверны данные штрихового кода в ЭСППЗУ
783	Значение параметра выходит за миним./макс. пределы
1024-1279	Телеграмма, предназначенная к отсылке, не может быть выслана
1281	Тайм-аут групповой записи цифрового сигнального процессора
1282	Несоответствие версии микропрограммного обеспечения, связанного с мощностью
1283	Несоответствие версии данных ЭСППЗУ, связанных с мощностью
1284	Невозможно считать версию программного обеспечения цифрового сигнального процессора
1299	ПО для дополнительного устройства в гнезде А устарело
1300	ПО для дополнительного устройства в гнезде В устарело
1301	ПО для дополнительного устройства в гнезде C0 устарело
1302	ПО для дополнительного устройства в гнезде C1 устарело
1315	ПО для дополнительного устройства в гнезде А не поддерживается (не разрешено)
1316	ПО для дополнительного устройства в гнезде В не поддерживается (не разрешено)
1317	ПО для дополнительного устройства в гнезде C0 не поддерживается (не разрешено)
1318	ПО для дополнительного устройства в гнезде C1 не поддерживается (не разрешено)
1379	Дополнительное устройство А не ответило при определении версии платформы
1380	Дополнительное устройство В не ответило при определении версии платформы
1381	Дополнительное устройство C0 не ответило при определении версии платформы.
1382	Дополнительное устройство C1 не ответило при определении версии платформы.
1536	Регистрируется исключение в управлении, ориентированном на прикладную программу. Информация для отладки записана в LCP
1792	Включена схема контроля DSP. Исправление данных, связанных с силовой частью; данные управления, связанные с двигателем, не переданы должным образом.
2049	Данные мощности перезагружены

Номер	Текст
2064-2072	H081x: устройство в гнезде x перезагружено
2080-2088	H082x: устройство в гнезде x подало сигнал ожидания включения питания
2096-2104	H983x: устройство в гнезде x подало сигнал допустимого ожидания включения питания
2304	Невозможно считать данные с ЭСППЗУ
2305	Отсутствие версии ПО, относящейся к мощности двигателя
2314	Отсутствие данных, относящихся к мощности двигателя
2315	Отсутствие версии ПО, относящейся к мощности двигателя
2316	Отсутствие lo_statepage, относящейся к мощности двигателя
2324	При включении питания определяется, что неверна конфигурация силовой платы питания
2325	При выходе на режим основной мощности силовая плата питания прервала связь
2326	После задержки для регистрации силовых плат питания определяется, что неверна конфигурация силовой платы питания.
2327	В качестве действующих зарегистрировано много силовых плат питания.
2330	Данные по мощности у силовых плат питания отличаются.
2561	Отсутствие связи от DSP к ATACD
2562	Отсутствие связи от ATACD к DSP (в рабочем состоянии)
2816	Переполнение стека модуля платы управления
2817	Планировщик, медленные задачи
2818	Быстрые задачи
2819	Обработка параметров
2820	Переполнение стека LCP
2821	Переполнение последовательного порта
2822	Переполнение порта USB
2836	cfListMempool недостаточно
3072-5122	Значение параметра выходит за допустимые пределы.
5123	Дополнительное устройство в гнезде A: Аппаратные средства несовместимы с аппаратными средствами платы управления
5124	Дополнительное устройство в гнезде B: Аппаратные средства несовместимы с аппаратными средствами платы управления.
5125	Дополнительное устройство в гнезде C0: Аппаратные средства несовместимы с аппаратными средствами платы управления.
5126	Дополнительное устройство в гнезде C1: Аппаратные средства несовместимы с аппаратными средствами платы управления.
5376-6231	Нехватка памяти

Таблица 8.2

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 39, Дат. рад-ра

Обратная связь от датчика радиатора отсутствует.

Сигнал с теплового датчика IGBT не поступает на плату питания. Проблема может возникнуть на силовой плате питания, на плате привода входа или ленточном кабеле между силовой платой питания и платой привода входа.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 40, Перегрузка T27

Проверьте нагрузку, подключенную к клемме 27, или устраните короткое замыкание. Проверьте 5-00 Режим цифрового ввода/вывода и 5-01 Клемма 27, режим.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 41, Перегрузка T29

Проверьте нагрузку, подключенную к клемме 29, или устраните короткое замыкание. Проверьте 5-00 Режим цифрового ввода/вывода и 5-02 Клемма 29, режим.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 42, Перегр.X30/6-7

Для клеммы X30/6: проверьте нагрузку, подключенную к клемме X30/6, или устраните короткое замыкание. Проверьте 5-32 Клемма X30/6, цифр. выход (МСВ 101).

Для клеммы X30/7: проверьте нагрузку, подключенную к клемме X30/7, или устраните короткое замыкание. Проверьте 5-33 Клемма X30/7, цифр. выход (МСВ 101).

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 46, Пит. сил. пл.

На силовую плату питания подается питание, не соответствующее расчетному диапазону.

Импульсный блок питания (SMPS) на силовой плате питания вырабатывает три питающих напряжения: 24 В, 5 В, ± 18 В. При использовании источника питания 24 В пост. тока с устройством МСВ 107 отслеживаются только источники питания 24 В и 5 В. При питании от трех фаз напряжения сети отслеживаются все три источника.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 47, Низкое 24 В

Питание от источника 24 В пост. тока измеряется на плате управления. Возможно, перегружен внешний резервный источник питания 24 В пост. тока; в случае иной причины следует обратиться к поставщику оборудования Danfoss.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 48, Низкое 1,8 В

Питание от источника 1,8 В пост. тока, использующееся на плате управления, выходит за допустимые пределы. Питание измеряется на плате управления. Убедитесь в исправности платы управления. Если установлена дополнительная плата, убедитесь в отсутствии перенапряжения.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 49, Предел скор

Если значение скорости находится вне диапазона, установленного в 4-11 Нижн.предел скор.двигателя[об/мин] и 4-13 Верхн.предел скор.двигателя [об/мин], преобразователь частоты выводит предупреждение. Если значение скорости будет ниже предела, указанного в 1-86 Низ. скорость откл. [об/мин] (за исключением запуска и останова), преобразователь частоты отключится.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 50, Калибровка ААД

Свяжитесь в вашем поставщике Danfoss или сервисным отделом Danfoss.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 51, ААД Unom, Inom

Значения напряжения двигателя, тока двигателя и мощности двигателя заданы неправильно. Проверьте значения параметров от 1-20 до 1-25.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 52, ААД: мал. I_{ном}

Слишком мал ток двигателя. Проверьте настройки.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 53, ААД: велик двиг

Слишком мощный двигатель для выполнения ААД.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 54, ААД: мал. двигат

Электродвигатели имеют слишком малую мощность для проведения ААД.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 55, Диапаз. пар ААД

Значения параметров двигателя находятся вне допустимых пределов. Невозможно выполнить ААД.

56 АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ, ААД прервана

ААД была прервана пользователем.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 57, Таймаут ААД

Повторяйте перезапуск ААД до тех пор, пока она не будет завершена. Обратите внимание на то, что повторные запуски могут привести к нагреву двигателя до уровня, при котором повышаются сопротивления R_s и R_r. Однако в большинстве случаев это не существенно.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 58, ААД: внутр

Обратитесь к своему поставщику Danfoss.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 59, Предел тока

Ток двигателя больше значения, установленного в 4-18 *Предел по току*. Убедитесь в том, что данные двигателя в параметрах с 1-20 по 1-25 заданы правильно. Возможно, требуется увеличить значение предела по току. Убедитесь в безопасности эксплуатации системы с более высоким пределом по току.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 60, Вн. блок.

Активизирована внешняя блокировка. Чтобы возобновить нормальную работу, подайте 24 В пост. тока на клемму, запрограммированную для внешней блокировки, и сбросьте преобразователь частоты (через последовательную связь, в режиме цифрового входа/выхода или нажатием кнопки [Reset] (Сброс)).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/ АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 61, Ошибка слежен.

Вычисленное значение скорости не совпадает с измеренным значением скорости, поданным от устройства обратной связи. Функция Предупреждение/ Аварийный сигнал/Запрещено задается в 4-30 *Функция при потере ОС двигателя*. Принимаются погрешность, задаваемая в 4-31 *Ошибка скорости ОС двигателя*, и допустимое время возникновения ошибки, устанавливаемое в 4-32 *Тайм-аут при потере ОС двигателя*. Функция может быть введена в действие при выполнении процедуры сдачи в эксплуатацию.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 62, Пред вых част

Выходная частота выше значения, установленного в 4-19 *Макс. выходная частота*.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 64, Предел напряж

Сочетание значений нагрузки и скорости требует такого напряжения двигателя, которое превышает текущее напряжение в цепи постоянного тока.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 65, Темп. платы упр.

Температура платы управления, при которой происходит ее отключение, равна 80 °C.

Устранение неисправностей

- Убедитесь в том, что температура окружающей среды находится в допустимых пределах
- Удостоверьтесь в отсутствии засорения фильтров
- Проверьте работу вентилятора
- Проверьте плату управления

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 66, Низкая темп.

Преобразователь частоты слишком холодный для работы. Данное предупреждение основывается на показаниях датчика температуры модуля IGBT. Увеличьте значение температуры окружающей среды. Кроме того, небольшой ток может подаваться на преобразователь частоты при остановке двигателя, если установить 2-00 *Ток удержания (пост. ток)/ток предпускового нагрева* на 5 % и 1-80 *Функция при останове*

Устранение неисправностей

Измеренное значение температуры радиатора равно 0 °C может указывать на дефект датчика температуры, что вызывает повышение скорости вентилятора до максимума. Если провод датчика между IGBT и платой привода входа отсоединен, появится предупреждение. Также проверьте термодатчик IGBT.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 67, Изм. доп. устр.

После последнего выключения питания добавлено или удалено одно или несколько дополнительных устройств. Убедитесь в том, что изменение конфигурации было намеренным, и выполните сброс.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 68, Безоп. останов

Был активирован безопасный останов. Чтобы возобновить нормальную работу, подайте 24 В пост. тока на клемму 37 и сигнал сброса (по шине, в режиме цифрового входа/выхода или нажатием кнопки сброса).

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 69, Темп. сил. пл.

Температура датчика силовой платы питания либо слишком высокая, либо слишком низкая.

Устранение неисправностей

Проверьте работу дверных вентиляторов.

Убедитесь, что не заблокированы фильтры для дверных вентиляторов.

Убедитесь в правильности установки платы уплотнения на преобразователях частоты IP21/IP54 (NEMA 1/12).

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 70, Недоп. конф. FC

Плата управления и плата питания несовместимы. Обратитесь к своему поставщику и сообщите код типа блока, указанный на паспортной табличке, и номера позиций плат для проверки совместимости.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 71, РТС 1, безоп. останов

Безопасный останов активизирован платой термистора РТС в MCB 112 (вследствие перегрева двигателя). Обычная работа может быть возобновлена, когда от MCB 112 заново поступит напряжение 24 В пост. тока на клемму 37 (при понижении температуры двигателя до приемлемого значения) и когда будет деактивирован цифровой вход со стороны MCB 112. После этого следует подать сигнал сброса (по шине, через цифровой вход/выход или нажатием кнопки [Reset] (Сброс)). Обратите внимание, что при включении автоматического перезапуска двигатель может запуститься, если неисправность устранена.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 72, Опасный отказ

Безопасный останов с отключением с блокировкой. Неожиданные уровни сигнала на входе безопасного останова и цифровом входе от платы термистора РТС в MCB 112.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 73, Авт. п/зап. при безоп. ост.

Безопасный останов. При включении автоматического перезапуска двигатель может запуститься, если неисправность устранена.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 76, Настр. мод. мощ.

Требуемое количество модулей мощности не соответствует обнаруженному количеству активных модулей мощности.

Устранение неисправностей:

Такая ситуация возникает при замене модуля в корпусе F, если данные мощности силовой платы модуля не соответствуют требованиям преобразователя частоты. Убедитесь в правильности номера позиции детали и силовой платы питания.

77 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ, Реж. пониж. мощн.

Это предупреждение показывает, что преобразователь частоты работает в режиме пониженной мощности (т. е. число секций инвертора меньше допустимого). Это предупреждение формируется при выключении и включении питания, когда преобразователь частоты настроен на работу с меньшим количеством инверторов и не отключится.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 79, Недоп. конф. PS

Плата масштабирования имеет неверный номер позиции или не установлена. Разъем МК102 на силовой плате не может быть установлен.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 80, Привод иниц.

Значения параметров возвращаются к заводским настройкам после ручного сброса. Выполните сброс устройства для устранения аварийного сигнала.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 81, повреждение CSIV

В файле CSIV выявлены ошибки синтаксиса.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 82, ошибка параметра CSIV

Ошибка инициализации параметра CSIV.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 85, Опас. неисп. PB

Ошибка модуля Profibus/Profisafe.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 104, Mixing Fans (Неисправность смешивающего вентилятора)

Монитор вентилятора проверяет, вращается ли вентилятор при подаче питания или когда включается вентилятор смешивания. Если вентилятор не работает, появляется сообщение о неисправности. Действие при неисправности вентилятора смешивания можно настроить как предупреждение или аварийное отключение с помощью 14-53 Контроль вентил..

Поиск и устранение неисправностей Подайте напряжение на преобразователь частоты, чтобы определить, появляется ли предупреждение или аварийный сигнал.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 243, Тормозной IGBT

Данный аварийный сигнал — только для преобразователей частоты типоразмера F. Аналогичен аварийному сигналу 27. Значение в журнале аварийных сигналов обозначает, какой модуль питания вызвал аварийный сигнал:

- 1 = левый инверторный модуль.
- 2 = средний инверторный модуль в типоразмерах F12 или F3.
- 2 = правый инверторный модуль в типоразмерах F10 или F11.
- 2 = второй преобразователь частоты от левого инверторного модуля в типоразмере F14.
- 3 = правый инверторный модуль в типоразмерах F12 или F13.
- 3 = третий слева инверторный модуль в типоразмере F14.
- 4 = крайний правый инверторный модуль в типоразмере F14.
- 5 = модуль выпрямителя.
- 6 = правый выпрямительный модуль в типоразмере F14.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 244, Темп. рад-ра

Данный аварийный сигнал — только для преобразователей частоты типоразмера F. Аналогичен аварийному сигналу 29. Значение в журнале аварийных сигналов показывает, какой модуль питания вызвал аварийный сигнал.

- 1 = левый инверторный модуль.
- 2 = средний инверторный модуль в типоразмерах F12 или F3.
- 2 = правый инверторный модуль в типоразмерах F10 или F11.
- 2 = второй преобразователь частоты от левого инверторного модуля в типоразмере F14.
- 3 = правый инверторный модуль в типоразмерах F12 или F13.
- 3 = третий слева инверторный модуль в типоразмере F14.
- 4 = крайний правый инверторный модуль в типоразмере F14.
- 5 = модуль выпрямителя.
- 6 = правый выпрямительный модуль в типоразмере F14.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 245, Дат. рад-ра

Данный аварийный сигнал — только для преобразователей частоты типоразмера F. Аналогичен аварийному сигналу 39. Значение в журнале аварийных сигналов показывает, какой модуль питания вызвал аварийный сигнал

- 1 = левый инверторный модуль.
- 2 = средний инверторный модуль в типоразмерах F12 или F3.
- 2 = правый инверторный модуль в типоразмерах F10 или F11.
- 2 = второй преобразователь частоты от левого инверторного модуля в типоразмере F14.
- 3 = правый инверторный модуль в типоразмерах F12 или F13.
- 3 = третий слева инверторный модуль в типоразмере F14.
- 4 = крайний правый инверторный модуль в типоразмере F14.
- 5 = модуль выпрямителя.
- 6 = правый выпрямительный модуль в типоразмере F14.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 246, Пит. сил. пл.

Данный аварийный сигнал — только для преобразователей частоты типоразмера F. Аналогичен аварийному сигналу 46. Значение в журнале аварийных сигналов показывает, какой модуль питания вызвал аварийный сигнал

- 1 = левый инверторный модуль.
- 2 = средний инверторный модуль в типоразмерах F12 или F3.

- 2 = правый инверторный модуль в типоразмерах F10 или F11.
- 2 = второй преобразователь частоты от левого инверторного модуля в типоразмере F14.
- 3 = правый инверторный модуль в типоразмерах F12 или F13.
- 3 = третий слева инверторный модуль в типоразмере F14.
- 4 = крайний правый инверторный модуль в типоразмере F14.
- 5 = модуль выпрямителя.
- 6 = правый выпрямительный модуль в типоразмере F14.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 247, Темп. сил. пл.

Данный аварийный сигнал — только для преобразователей частоты типоразмера F. Аналогичен аварийному сигналу 69. Значение в журнале аварийных сигналов показывает, какой модуль питания вызвал аварийный сигнал

- 1 = левый инверторный модуль.
- 2 = средний инверторный модуль в типоразмерах F12 или F3.
- 2 = правый инверторный модуль в типоразмерах F10 или F11.
- 2 = второй преобразователь частоты от левого инверторного модуля в типоразмере F14.
- 3 = правый инверторный модуль в типоразмерах F12 или F13.
- 3 = третий слева инверторный модуль в типоразмере F14.
- 4 = крайний правый инверторный модуль в типоразмере F14.
- 5 = модуль выпрямителя.
- 6 = правый выпрямительный модуль в типоразмере F14.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 248, Недоп. конф. PS

Данный аварийный сигнал — только для преобразователей частоты типоразмера F. Аналогичен аварийному сигналу 79. Значение в журнале аварийных сигналов обозначает, какой модуль питания вызвал аварийный сигнал:

- 1 = левый инверторный модуль.
- 2 = средний инверторный модуль в типоразмерах F12 или F3.
- 2 = правый инверторный модуль в типоразмерах F10 или F11.
- 2 = второй преобразователь частоты от левого инверторного модуля в типоразмере F14.

3 = правый инверторный модуль в типоразмерах F12 или F13.

3 = третий слева инверторный модуль в типоразмере F14.

4 = крайний правый инверторный модуль в типоразмере F14.

5 = модуль выпрямителя.

6 = правый выпрямительный модуль в типоразмере F14.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 250, Новая запчасть

Была выполнена замена одного из компонентов в преобразователе частоты. Перезапустите преобразователь частоты для возврата к нормальной работе.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 251, Новый код типа

Была заменена силовая плата питания и другие детали, и код типа изменился. Осуществите перезапуск, чтобы убрать предупреждение и возобновить нормальную работу.

9 Поиск и устранение основных неисправностей

9.1 Запуск и эксплуатация

См. Журнал аварий в Таблица 4.2.

Признак	Возможная причина	Тест	Решение
Дисплей не светится/нет функции	Нет входного питания	См. Таблица 3.1.	Проверьте источник питания на входе
	Отсутствуют или открыты предохранители или заблокирован автоматический выключатель	См. возможные причины поломки открытых предохранителей и заблокированного автоматического выключателя в данной таблице.	Следуйте приведенным рекомендациям.
	Отсутствует питание на LCP	Убедитесь в правильном подключении кабеля LCP и в отсутствии его повреждений.	Замените неисправную панель LCP или соединительный кабель.
	Замыкание на клеммах управляющего напряжения (клеммы 12 или 50) или на всех клеммах управления	Проверьте подачу управляющего напряжения 24 В к клеммам 12/13 — 20–39 или напряжения питания 10 В на клеммах 50–55.	Подключите клеммы надлежащим образом.
	Неправильная панель LCP (LCP от VLT® 2800 или 5000/6000/8000/ FCD или FCM)		Используйте только панель LCP 101 (P/N 130B1124) или LCP 102 (P/N. 130B1107).
	Неправильно настроена контрастность		Нажмите кнопку [Status] (Состояние) + ▲/▼, чтобы настроить контрастность.
	Дисплей (LCP) неисправен	Попробуйте подключить другую панель LCP.	Замените неисправную панель LCP или соединительный кабель.
	Сбой подачи внутреннего питания или неисправность SMPS		Свяжитесь с поставщиком.
Прерывистая работа дисплея	Перегрузка питания (SMPS) в связи с проблемами в подключении элементов управления или с неисправностью самого преобразователя частоты	Для устранения проблем с проводкой подключения элементов управления отключите все провода, отсоединив клеммные колодки.	Если дисплей продолжает светиться, то проблема заключается именно в подключении элементов управления. Проверьте проводку на предмет замыкания или неправильного подключения. Если дисплей периодически отключается, дальнейшие шаги следует выполнять в соответствии с процедурой поиска причины неработающего дисплея.

Признак	Возможная причина	Тест	Решение
Двигатель не вращается	Сервисный выключатель разомкнут или нет подключения к двигателю	Проверьте подключение проводки двигателя и убедитесь в отсутствии разрыва цепи (с помощью сервисного выключателя или другого устройства).	Подключите двигатель и проверьте сервисный выключатель.
	Отсутствует питание от электросети дополнительной платы 24 В пост. тока	Если дисплей функционирует, но изображение не выводится, проверьте подачу питания на преобразователь частоты.	Для работы устройства требуется подать сетевое питание.
	Останов LCP	Проверьте, не была ли нажата кнопка [Off] (Выкл.).	Нажмите [Auto On] (Автоматический пуск) или [Hand On] (Ручной пуск) (в зависимости от режима работы) для включения двигателя.
	Отсутствует сигнал к запуску (дежурный режим)	Проверьте 5-10 Клемма 18, цифровой вход на предмет правильной настройки клеммы 18 (используйте значения по умолчанию).	Подайте требуемый сигнал пуска на двигатель.
	Активен сигнал выбега двигателя (выбег)	Проверьте 5-12 Клемма 27, цифровой вход на предмет правильной настройки клеммы 27 (используйте значения по умолчанию).	Подайте питание 24 В на клемму 27 или запрограммируйте данную клемму на режим <i>Не используется</i> .
	Неправильный источник сигнала задания	Проверьте сигнал задания. Местное задание, удаленное задание или задание по шине? Активно ли предустановленное задание? Правильно ли подключены клеммы? Правильно ли отмасштабированы клеммы? Доступен ли сигнал задания?	Запрограммируйте правильные значения. Проверьте 3-13 Место задания. Задайте активное предустановленное задание в группе параметров 3-1* Задания. Проверьте правильность подключения проводки. Проверьте масштабирование клемм. Проверьте сигнал задания.
Двигатель вращается в обратном направлении	Предел вращения двигателя	Проверьте правильность программирования 4-10 Направление вращения двигателя.	Запрограммируйте нужные параметры.
	Активный сигнал реверса	Проверьте, запрограммирована ли команда реверса для клеммы в группе параметров 5-1* Цифровые входы.	Деактивируйте сигнал реверса.
	Неправильное подключение фаз двигателя		См. 3.5 Контроль вращения двигателя в данном руководстве.
Двигатель не достигает максимальной скорости	Неправильно заданы пределы частоты	Проверьте выходные пределы в 4-13 Верхн.предел скор.двигателя [об/мин], 4-14 Верхний предел скорости двигателя [Гц] и 4-19 Макс. выходная частота	Запрограммируйте правильные пределы.
	Входной сигнал задания отмасштабирован некорректно	Проверьте масштабирование входного сигнала задания в группах параметров 6-* Реж. аналог.вв/выв и 3-1* Задания.	Запрограммируйте нужные параметры.

Признак	Возможная причина	Тест	Решение
Нестабильная скорость двигателя	Возможно, неправильно заданы параметры	Проверьте настройки всех параметров двигателя, включая все настройки компенсации двигателя. В режиме замкнутого контура проверьте настройки ПИД.	Проверьте настройки в группе параметров 1-6* <i>Реж. аналог. входа/выхода</i> . В режиме замкнутого контура проверьте настройки в параметре 20-0* <i>Feedback (Обратная связь)</i> .
Двигатель вращается тяжело	Возможно чрезмерное намагничивание	Проверьте настройки всех параметров двигателя.	Проверьте настройки в параметрах 1-2* <i>Данные двигателя</i> , 1-3* <i>Доп. данн. двигателя</i> и 1-5* <i>Настр., незав. от нагр.</i>
Двигатель не затормаживается	Возможно, неправильно настроены параметры торможения. Возможно, выбрано слишком короткое время торможения.	Проверьте параметры торможения. Проверьте настройки времени изменения скорости.	Проверьте группы параметров 2-0* <i>Тормож. пост. током</i> и 3-0* <i>Пределы задания</i> .
Разомкнуты силовые предохранители или сработала блокировка разъединителя	Короткое междуфазное замыкание	В междуфазном соединении двигателя или панели — короткое замыкание. Проверьте междуфазное соединение двигателя и панели, чтобы выявить короткое замыкание.	Устраните любые обнаруженные замыкания.
	Перегрузка двигателя	Перегрузка двигателя во время применения.	Выполните тестирование при запуске и убедитесь, что ток двигателя соответствует спецификациям. Если ток двигателя превышает значение тока при полной нагрузке, указанное на табличке, двигатель может работать только с пониженной нагрузкой. Проверьте характеристики, соответствующие условиям применения.
	Слабые контакты	Выполните предпусковую проверку на выявление слабых контактов.	Затяните слабые контакты.
Дисбаланс тока сети превышает 3 %	Проблема с сетевым питанием (см. описание <i>аварийного сигнала 4, Обрыв фазы</i>)	Поверните силовые кабели на одно положение привода: От А до В, от В до С, от С до А.	Если за проводом находится несбалансированная ветвь, то проблема исходит от системы подачи энергии. Проверьте сетевое питание.
	Проблемы с модулем преобразователя частоты	Поверните силовые кабели на одно положение преобразователя частоты: От А до В, от В до С, от С до А.	Если несбалансированная ветвь находится на той же входной клемме, значит, проблема в модуле. Свяжитесь с поставщиком.

Признак	Возможная причина	Тест	Решение
Дисбаланс тока двигателя превышает 3 %	Неисправность двигателя или проводки двигателя	Поверните кабели, выходящие из двигателя, на одно положение: от U до V, от V до W, от W до U.	Если несбалансированная ветвь находится за проводом, значит, проблема в двигателе или в его проводке. Проверьте двигатель и подключение двигателя.
	Проблемы с модулем преобразователя частоты	Поверните кабели, выходящие из двигателя, на одно положение: от U до V, от V до W, от W до U.	Если несбалансированная ветвь находится на той же выходной клемме, значит, проблема связана с приводом. Свяжитесь с поставщиком.

Таблица 9.1

10 Технические данные

10.1 Спецификации, зависящие от мощности

Питание от сети 3 x 200–240 В перем. тока									
FC 301/FC 302	PK25	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
Типовая мощность на валу [кВт]	0,25	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	3,7
Корпус IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
Корпус IP20 (только FC 301)	A1	A1	A1	A1	A1	A1	-	-	-
Корпус IP55, 66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
Выходной ток									
Непрерывный (3 x 200–240 В) [А]	1,8	2,4	3,5	4,6	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7
Прерывистый (3 x 200–240 В) [А]	2,9	3,8	5,6	7,4	10,6	12,0	17,0	20,0	26,7
Непрерывная мощность, кВА (208 В перем. тока) [кВА]	0,65	0,86	1,26	1,66	2,38	2,70	3,82	4,50	6,00
Макс. входной ток									
Непрерывный (3 x 200–240 В) [А]	1,6	2,2	3,2	4,1	5,9	6,8	9,5	11,3	15,0
Прерывистый (3 x 200–240 В) [А]	2,6	3,5	5,1	6,6	9,4	10,9	15,2	18,1	24,0
Дополнительные спецификации									
Макс. поперечное сечение кабеля, IP20, 21 ⁵⁾ (сеть, двигатель, тормоз, цепь разделения нагрузки) [мм ² (AWG)] ²⁾	4,4,4 (12,12,12) (мин. 0,2 (24))								
Макс. поперечное сечение кабеля, IP55, 66 ⁵⁾ (сеть, двигатель, тормоз, цепь разделения нагрузки) [мм ² (AWG)] ²⁾	4,4,4 (12,12,12)								
Макс. поперечное сечение кабеля ⁵⁾ с разъединителем	6,4,4 (10,12,12)								
Оценочное значение потери мощности при номинальной макс. нагрузке [Вт] ⁴⁾	21	29	42	54	63	82	116	155	185
Вес, корпус IP20 [кг]	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
A1 (IP20)	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	-	-	-
A5 (IP55, 66)	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
Коэффициент полезного действия ⁴⁾	0,94	0,94	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
В рамках высокой перегрузки 160 % доступна только мощность 0,25–3,7 кВт.									

Таблица 10.1

Питание от сети 3 х 200–240 В перем. тока						
FC 301/FC 302	P5K5		P7K5		P11K	
Высокая/нормальная нагрузка ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Типовая мощность на валу [кВт]	5,5	7,5	7,5	11	11	15
Корпус IP20	B3		B3		B4	
Корпус IP21	B1		B1		B2	
Корпус IP55, 66	B1		B1		B2	
Выходной ток						
Непрерывный (3 х 200–240 В) [A]	24,2	30,8	30,8	46,2	46,2	59,4
Прерывистый (перегрузка 60 с) (3 х 200–240 В) [A]	38,7	33,9	49,3	50,8	73,9	65,3
Непрерывная мощность, кВА (208 В перем. тока) [кВА]	8,7	11,1	11,1	16,6	16,6	21,4
Макс. входной ток						
Непрерывный (3 х 200–240 В) [A]	22	28	28	42	42	54
Прерывистый (перегрузка 60 с) (3 х 200–240 В) [A]	35,2	30,8	44,8	46,2	67,2	59,4
Дополнительные спецификации						
Макс. поперечное сечение кабеля, IP21 ⁵⁾ (сеть, тормоз, цепь разделения нагрузки) [мм ² (AWG)] ²⁾	16,10, 16 (6,8,6)		16,10, 16 (6,8,6)		35,-,- (2,-,-)	
Макс. поперечное сечение кабеля, IP21 ⁵⁾ (двигатель) [мм ² (AWG)] ²⁾	10,10,- (8,8,-)		10,10,- (8,8,-)		35,25,25 (2,4,4)	
Макс. поперечное сечение кабеля, IP20 ⁵⁾ (сеть, тормоз, двигатель, цепь разделения нагрузки)	10,10,- (8,8,-)		10,10,- (8,8,-)		35,-,- (2,-,-)	
Макс. поперечное сечение кабеля с разъединителем [мм ² (AWG)] ²⁾	16,10,10 (6,8,8)					
Оценочное значение потери мощности при номинальной макс. нагрузке [Вт] ⁴⁾	239	310	371	514	463	602
Вес, корпус IP21, IP55, 66 [кг]	23		23		27	
Коэффициент полезного действия ⁴⁾	0,964		0,959		0,964	

Таблица 10.2

Питание от сети 3 х 200–240 В перем. тока										
FC 301/FC 302	P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
Высокая/нормальная нагрузка ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Типовая мощность на валу [кВт]	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37	37	45
Корпус IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
Корпус IP21	C1		C1		C1		C1		C1	
Корпус IP55, IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
Выходной ток										
Непрерывный (3 х 200–240 В) [A]	59,4	74,8	74,8	88	88	115	115	143	143	170
Прерывистый (перегрузка 60 с) (3 х 200–240 В) [A]	89,1	82,3	112	96,8	132	127	173	157	215	187
Непрерывная мощность, кВА (208 В перем. тока) [кВА]	21,4	26,9	26,9	31,7	31,7	41,4	41,4	51,5	51,5	61,2
Макс. входной ток										
Непрерывный (3 х 200–240 В) [A]	54	68	68	80	80	104	104	130	130	154
Прерывистый (перегрузка 60 с) (3 х 200–240 В) [A]	81	74,8	102	88	120	114	156	143	195	169
Дополнительные спецификации										
Макс. поперечное сечение кабеля, IP20 ⁵⁾ (сеть, тормоз, двигатель и цепь разделения нагрузки)	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 мсм)		150 (300 мсм)	
Макс. поперечное сечение кабеля IP21, IP55, IP66 ⁵⁾ (сеть, двигатель) [мм² (AWG)] ²⁾	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 мсм)		150 (300 мсм)	
Макс. поперечное сечение кабеля IP21, IP55, IP66 ⁵⁾ (тормоз, цепь разделения нагрузки) [мм² (AWG)] ²⁾	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Макс. поперечное сечение кабеля с сетевым разъединителем [мм² (AWG)] ²⁾	50, 35, 35 (1, 2, 2)						95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 мсм, 300 мсм, 4/0)	
Оценочное значение потери мощности при номинальной макс. нагрузке [Вт] ⁴⁾	624	737	740	845	874	1140	1143	1353	1400	1636
Вес, корпус IP21, 55/66 [кг]	45		45		45		65		65	
Коэффициент полезного действия ⁴⁾	0,96		0,97		0,97		0,97		0,97	

Таблица 10.3
Максимальные номиналы предохранителей см. 10.3.1
Предохранители

1) Повышенная перегрузка = 160-процентный крутящий момент в течение 60 с. Нормальная перегрузка = 110-процентный крутящий момент в течение 60 с.

2) Американский сортамент проводов.

3) Измеряется с использованием экранированных кабелей двигателя длиной 5 м при номинальной нагрузке и номинальной частоте.

4) Типовые значения потерь мощности приводятся при номинальной нагрузке, предполагается, что они находятся в пределах допуска $\Delta/\nabla 15\%$ (допуск связан с изменением напряжения и различием характеристик кабелей).

Значения получены, исходя из КПД типового двигателя (граница $eff2/eff3$). Для двигателей с более низким КПД потери в преобразователе возрастают и наоборот.

Если частота коммутации повышается до значения, сравнимого с установкой по умолчанию, возможен существенный рост потерь.

Приведенные данные учитывают мощность, потребляемую панелью управления и типовыми платами управления.

Дополнительные устройства и нагрузка пользователя могут привести к увеличению потерь на величину до 30 Вт. (Хотя обычно при полной нагрузке платы управления и при установке дополнительных плат в гнездах А или В увеличение потерь составляет всего 4 Вт для каждой платы.)

Несмотря на то, что измерения выполняются с помощью самого современного оборудования, погрешность некоторых измерений может составлять ($\Delta/\nabla 5\%$).

5) Три значения макс. сечения приводятся соответственно для одножильного кабеля, гибкого провода и гибкого провода с концевыми кабельными муфтами.

Питание от сети 3 х 380–500 В перем. тока (FC 302), 3 х 380–480 В перем. тока (FC 301)										
	PK 37	PK 55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
FC 301/FC 302										
Типовая мощность на валу [кВт]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
Корпус IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
Корпус IP20 (только FC 301)	A1	A1	A1	A1	A1					
Корпус IP55, 66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
Выходной ток										
Высокая перегрузка 160 % в течение 1 мин.										
Мощность на валу [кВт]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
Непрерывный (3 х 380–440 В) [A]	1,3	1,8	2,4	3	4,1	5,6	7,2	10	13	16
Прерывистый (3 х 380–440 В) [A]	2,1	2,9	3,8	4,8	6,6	9,0	11,5	16	20,8	25,6
Непрерывный (3 х 441–500 В) [A]	1,2	1,6	2,1	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5
Прерывистый (3 х 441–500 В) [A]	1,9	2,6	3,4	4,3	5,4	7,7	10,1	13,1	17,6	23,2
Длительная мощность (400 В перем. тока) [кВА]	0,9	1,3	1,7	2,1	2,8	3,9	5,0	6,9	9,0	11,0
Длительная мощность (460 В перем. тока) [кВА]	0,9	1,3	1,7	2,4	2,7	3,8	5,0	6,5	8,8	11,6
Макс. входной ток										
Непрерывный (3 х 380–440 В) [A]	1,2	1,6	2,2	2,7	3,7	5,0	6,5	9,0	11,7	14,4
Прерывистый (3 х 380–440 В) [A]	1,9	2,6	3,5	4,3	5,9	8,0	10,4	14,4	18,7	23,0
Непрерывный (3 х 441–500 В) [A]	1,0	1,4	1,9	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13,0
Прерывистый (3 х 441–500 В) [A]	1,6	2,2	3,0	4,3	5,0	6,9	9,1	11,8	15,8	20,8
Дополнительные спецификации										
Макс. поперечное сечение кабеля, IP20, 21 ⁵⁾ (сеть, двигатель, тормоз, цепь разделения нагрузки) [мм ² (AWG)] ²⁾	4,4,4 (12,12,12) (мин. 0,2 (24))									
Макс. поперечное сечение кабеля, IP55, 66 ⁵⁾ (сеть, двигатель, тормоз, цепь разделения нагрузки) [мм ² (AWG)] ²⁾	4,4,4 (12,12,12)									
Макс. поперечное сечение кабеля ⁵⁾ с разъединителем	6,4,4 (10,12,12)									
Оценочное значение потери мощности при номинальной макс. нагрузке [Вт] ⁴⁾	35	42	46	58	62	88	116	124	187	255
Вес, корпус IP20	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
Корпус IP55, 66	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2
Коэффициент полезного действия ⁴⁾	0,93	0,95	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
В рамках перегрузки 160 % доступна только мощность 0,37–7,5 кВт.										

Таблица 10.4

Питание от сети 3 х 380–500 В перем. тока (FC 302), 3 х 380–480 В перем. тока (FC 301)								
FC 301/FC 302	P11K		P15K		P18K		P22K	
Высокая/нормальная нагрузка ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Типовая мощность на валу [кВт]	11	15	15	18,5	18,5	22,0	22,0	30,0
Корпус IP20	B3		B3		B4		B4	
Корпус IP21	B1		B1		B2		B2	
Корпус IP55, IP66	B1		B1		B2		B2	
Выходной ток								
Непрерывный (3 х 380–440 В) [A]	24	32	32	37,5	37,5	44	44	61
Прерывистый (перегрузка 60 с) (3 х 380–440 В) [A]	38,4	35,2	51,2	41,3	60	48,4	70,4	67,1
Непрерывный (3 х 441–500 В) [A]	21	27	27	34	34	40	40	52
Прерывистый (перегрузка 60 с) (3 х 441–500 В) [A]	33,6	29,7	43,2	37,4	54,4	44	64	57,2
Длительная мощность (400 В перем. тока) [кВА]	16,6	22,2	22,2	26	26	30,5	30,5	42,3
Длительная мощность (460 В перем. тока) [кВА]		21,5		27,1		31,9		41,4
Макс. входной ток								
Непрерывный (3 х 380–440 В) [A]	22	29	29	34	34	40	40	55
Прерывистый (перегрузка 60 с) (3 х 380–440 В) [A]	35,2	31,9	46,4	37,4	54,4	44	64	60,5
Непрерывный (3 х 441–500 В) [A]	19	25	25	31	31	36	36	47
Прерывистый (перегрузка 60 с) (3 х 441–500 В) [A]	30,4	27,5	40	34,1	49,6	39,6	57,6	51,7
Дополнительные спецификации								
Макс. поперечное сечение кабеля, IP21, IP55, IP66 ⁵⁾ (сеть, тормоз, цепь разделения нагрузки) [мм² (AWG)] ²⁾	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
Макс. поперечное сечение кабеля IP21, IP55, IP66 ⁵⁾ (двигатель) [мм² (AWG)] ²⁾	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
Макс. поперечное сечение кабеля, IP20 ⁵⁾ (сеть, тормоз, двигатель, цепь разделения нагрузки)	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
Макс. поперечное сечение кабеля с разъединителем [мм² (AWG)] ²⁾	16, 10, 10 (6, 8, 8)							
Оценочное значение потери мощности при номинальной макс. нагрузке [Вт] ⁴⁾	291	392	379	465	444	525	547	739
Вес, корпус IP20 [кг]	12		12		23,5		23,5	
Вес, корпус IP21, IP55, 66 [кг]	23		23		27		27	
Коэффициент полезного действия ⁴⁾	0,98		0,98		0,98		0,98	

Таблица 10.5

Питание от сети 3 х 380–500 В перем. тока (FC 302), 3 х 380–480 В перем. тока (FC 301)										
FC 301/FC 302	P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
Высокая/нормальная нагрузка ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Типовая мощность на валу [кВт]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Корпус IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
Корпус IP21	C1		C1		C1		C2		C2	
Корпус IP55, IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
Выходной ток										
Непрерывный (3 х 380–440 В) [А]	61	73	73	90	90	106	106	147	147	177
Прерывистый (перегрузка 60 с) (3 х 380–440 В) [А]	91,5	80,3	110	99	135	117	159	162	221	195
Непрерывный (3 х 441–500 В) [А]	52	65	65	80	80	105	105	130	130	160
Прерывистый (перегрузка 60 с) (3 х 441–500 В) [А]	78	71,5	97,5	88	120	116	158	143	195	176
Длительная мощность (400 В перем. тока) [кВА]	42,3	50,6	50,6	62,4	62,4	73,4	73,4	102	102	123
Длительная мощность (460 В перем. тока) [кВА]		51,8		63,7		83,7		104		128
Макс. входной ток										
Непрерывный (3 х 380–440 В) [А]	55	66	66	82	82	96	96	133	133	161
Прерывистый (перегрузка 60 с) (3 х 380–440 В) [А]	82,5	72,6	99	90,2	123	106	144	146	200	177
Непрерывный (3 х 441–500 В) [А]	47	59	59	73	73	95	95	118	118	145
Прерывистый (перегрузка 60 с) (3 х 441–500 В) [А]	70,5	64,9	88,5	80,3	110	105	143	130	177	160
Дополнительные спецификации										
Макс. поперечное сечение кабеля, IP20 ⁵⁾ (сеть и двигатель)	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 мсм)		150 (300 мсм)	
Макс. поперечное сечение кабеля, IP20 ⁵⁾ (тормоз и цепь разделения нагрузки)	35 (2)		50 (1)		50 (1)		95 (4/0)		95 (4/0)	
Макс. поперечное сечение кабеля IP21, IP55, IP66 ⁵⁾ (сеть, двигатель) [мм² (AWG)] ²⁾	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 мсм)		150 (300 мсм)	
Макс. поперечное сечение кабеля IP21, IP55, IP66 ⁵⁾ (тормоз, цепь разделения нагрузки) [мм² (AWG)] ²⁾	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Макс. поперечное сечение кабеля с сетевым разъединителем [мм² (AWG)] ²⁾	50, 35, 35 (1, 2, 2)						95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Оценочное значение потери мощности при номинальной макс. нагрузке [Вт] ⁴⁾	570	698	697	843	891	1083	1022	1384	1232	1474
Вес, корпус IP21, IP55, IP66 [кг]	45		45		45		65		65	
Коэффициент полезного действия ⁴⁾	0,98		0,98		0,98		0,98		0,99	

Таблица 10.6

Максимальные номиналы предохранителей см. 10.3.1

Предохранители

- 1) Повышенная перегрузка = 160-процентный крутящий момент в течение 60 с. Нормальная перегрузка = 110-процентный крутящий момент в течение 60 с
- 2) Американский сортамент проводов.
- 3) Измеряется с использованием экранированных кабелей двигателя длиной 5 м при номинальной нагрузке и номинальной частоте.
- 4) Типовые значения потерь мощности приводятся при номинальной нагрузке, предполагается, что они находятся в пределах допуска $\blacktriangle/\blacktriangledown 15\%$ (допуск связан с изменениями напряжения и различием характеристик кабелей). Значения получены, исходя из КПД типового двигателя (граница $eff2/eff3$). Для двигателей с более низким КПД потери в преобразователе возрастают и наоборот.
Если частота коммутации повышается до значения, сравнимого с установкой по умолчанию, возможен существенный рост потерь.
Приведенные данные учитывают мощность, потребляемую панелью управления и типовыми платами управления. Дополнительные устройства и нагрузка пользователя могут привести к увеличению потерь на величину до 30 Вт. (Хотя обычно при полной нагрузке платы управления и при установке дополнительных плат в гнездах А или В увеличение потерь составляет всего 4 Вт для каждой платы.)
Несмотря на то, что измерения выполняются с помощью самого современного оборудования, погрешность некоторых измерений может составлять ($\blacktriangle/\blacktriangledown 5\%$).
- 5) Три значения макс. сечения приводятся соответственно для одножильного кабеля, гибкого провода и гибкого провода с концевыми кабельными муфтами.

Питание от сети 3 x 525–600 В перем. тока (только FC 302)								
FC 302	P7K5	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Типовая мощность на валу [кВт]	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
Корпус IP20, 21	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
Корпус IP55	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
Выходной ток								
Непрерывный (3 x 525–550 В) [A]	1,8	2,6	2,9	4,1	5,2	6,4	9,5	11,5
Прерывистый (3 x 525–550 В) [A]	2,9	4,2	4,6	6,6	8,3	10,2	15,2	18,4
Непрерывный (3 x 551–600 В) [A]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0
Прерывистый (3 x 551–600 В) [A]	2,7	3,8	4,3	6,2	7,8	9,8	14,4	17,6
Непрерывная мощность, кВА (525 В перем. тока) [кВА]	1,7	2,5	2,8	3,9	5,0	6,1	9,0	11,0
Непрерывная мощность, кВА (575 В перем. тока) [кВА]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0
Макс. входной ток								
Непрерывный (3 x 525–600 В) [A]	1,7	2,4	2,7	4,1	5,2	5,8	8,6	10,4
Прерывистый (3 x 525–600 В) [A]	2,7	3,8	4,3	6,6	8,3	9,3	13,8	16,6
Дополнительные спецификации								
Макс. поперечное сечение кабеля, IP20, 21 ⁵⁾ (сеть, двигатель, тормоз, цепь разделения нагрузки) [мм ² (AWG)] ²⁾	4,4,4 (12,12,12) (мин. 0,2 (24))							
Макс. поперечное сечение кабеля, IP55, 66 ⁵⁾ (сеть, двигатель, тормоз, цепь разделения нагрузки) [мм ² (AWG)] ²⁾	4,4,4 (12,12,12)							
Макс. поперечное сечение кабеля ⁵⁾ с разъединителем	6,4,4 (10,12,12)							
Оценочное значение потери мощности при номинальной макс. нагрузке [Вт] ⁴⁾	35	50	65	92	122	145	195	261
Вес, корпус IP20 [кг]	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,6	6,6
Вес, корпус IP55 [кг]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2
Коэффициент полезного действия ⁴⁾	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

Таблица 10.7

Питание от сети 3 х 525–600 В перем. тока										
FC 302	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
Высокая/нормальная нагрузка ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Типовая мощность на валу [кВт]	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37
Корпус IP21, IP55, IP66	B1		B1		B2		B2		C1	
Корпус IP20	B3		B3		B4		B4		B4	
Выходной ток										
Непрерывный (3 х 525–550 В) [А]	19	23	23	28	28	36	36	43	43	54
Прерывистый (3 х 525–550 В) [А]	30	25	37	31	45	40	58	47	65	59
Непрерывный (3 х 525–600 В) [А]	18	22	22	27	27	34	34	41	41	52
Прерывистый (3 х 525–600 В) [А]	29	24	35	30	43	37	54	45	62	57
Длительная мощность (550 В перем. тока) [кВА]	18,1	21,9	21,9	26,7	26,7	34,3	34,3	41,0	41,0	51,4
Непрерывная мощность, кВА (575 В перем. тока) [кВА]	17,9	21,9	21,9	26,9	26,9	33,9	33,9	40,8	40,8	51,8
Макс. входной ток										
Непрерывный при 550 В [А]	17,2	20,9	20,9	25,4	25,4	32,7	32,7	39	39	49
Прерывистый при 550 В [А]	28	23	33	28	41	36	52	43	59	54
Непрерывный при 575 В [А]	16	20	20	24	24	31	31	37	37	47
Прерывистый при напряжении 575 В [А]	26	22	32	27	39	34	50	41	56	52
Дополнительные спецификации										
Макс. поперечное сечение кабеля, IP21, IP55, IP66 ⁵⁾ (сеть, тормоз, цепь разделения нагрузки) [мм² (AWG)] ²⁾	16, 10, 10 (6, 8, 8)		16, 10, 10 (6, 8, 8)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)		50,-,- (1,-,-)	
Макс. поперечное сечение кабеля IP21, IP55, IP66 ⁵⁾ (двигатель) [мм² (AWG)] ²⁾	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50,-,- (1,-,-)	
Макс. поперечное сечение кабеля, IP20 ⁵⁾ (сеть, тормоз, двигатель, цепь разделения нагрузки)	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
Макс. поперечное сечение кабеля с разъединителем [мм² (AWG)] ²⁾	16, 10, 10 (6, 8, 8)								50, 35, 35 (1,2, 2)	
Оценочное значение потери мощности при номинальной макс. нагрузке [Вт] ⁴⁾		225		285		329		700		700
Вес, корпус IP21, [кг]	23		23		27		27		27	
Вес, корпус IP20 [кг]	12		12		23,5		23,5		23,5	
Коэффициент полезного действия ⁴⁾	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

Таблица 10.8

Питание от сети 3 x 525–600 В перем. тока								
FC 302	P37K		P45K		P55K		P75K	
Высокая/нормальная нагрузка*	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Типовая мощность на валу [кВт]	37	45	45	55	55	75	75	90
Корпус IP21, IP55, IP66	C1	C1	C1		C2		C2	
Корпус IP20	C3	C3	C3		C4		C4	
Выходной ток								
Непрерывный (3 x 525–550 В) [А]	54	65	65	87	87	105	105	137
Прерывистый (3 x 525–550 В) [А]	81	72	98	96	131	116	158	151
Непрерывный (3 x 525–600 В) [А]	52	62	62	83	83	100	100	131
Прерывистый (3 x 525–600 В) [А]	78	68	93	91	125	110	150	144
Длительная мощность (550 В перем. тока) [кВА]	51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100,0	100,0	130,5
Непрерывная мощность, кВА (575 В перем. тока) [кВА]	51,8	61,7	61,7	82,7	82,7	99,6	99,6	130,5
Макс. входной ток								
Непрерывный при 550 В [А]	49	59	59	78,9	78,9	95,3	95,3	124,3
Прерывистый при 550 В [А]	74	65	89	87	118	105	143	137
Непрерывный при 575 В [А]	47	56	56	75	75	91	91	119
Прерывистый при напряжении 575 В [А]	70	62	85	83	113	100	137	131
Дополнительные спецификации								
Макс. поперечное сечение кабеля, IP20 ⁵⁾ (сеть и двигатель)	50 (1)				150 (300 мсм)			
Макс. поперечное сечение кабеля, IP20 ⁵⁾ (тормоз и цепь разделения нагрузки)	50 (1)				95 (4/0)			
Макс. поперечное сечение кабеля IP21, IP55, IP66 ⁵⁾ (сеть, двигатель) [мм ² (AWG)] ²⁾	50 (1)				150 (300 мсм)			
Макс. поперечное сечение кабеля IP21, IP55, IP66 ⁵⁾ (тормоз, цепь разделения нагрузки) [мм ² (AWG)] ²⁾	50 (1)				95 (4/0)			
Макс. поперечное сечение кабеля с сетевым разъединителем [мм ² (AWG)] ²⁾	50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 мсм, 300 мсм, 4/0)	
Оценочное значение потери мощности при номинальной макс. нагрузке [Вт] ⁴⁾		850		1100		1400		1500
Вес, корпус IP20 [кг]	35		35		50		50	
Вес, корпус IP21, IP55 [кг]	45		45		65		65	
Коэффициент полезного действия ⁴⁾	0,98		0,98		0,98		0,98	

Таблица 10.9

10.2 Общие технические данные

Питание от сети

Питающие клеммы (6-импульсные)	L1, L2, L3
Питающие клеммы (12-импульсные)	L1-1, L2-1, L3-1, L1-2, L2-2, L3-2
Напряжение питания	200–240 В ±10 %
Напряжение питания	FC 301: 380–480 В/FC 302: 380–500 В ±10 %
	FC 302: 525–600 В ±10 %
Напряжение питания	FC 302: 525–690 В ±10 %

Низкое напряжение сети/пропадание напряжения:

При низком напряжении сети или при пропадании напряжения сети преобразователь частоты продолжает работать, пока напряжение промежуточной цепи не снизится до минимального уровня, при котором происходит выключение преобразователя, обычно напряжение отключения на 15 % ниже минимального номинального напряжения питания преобразователя. Повышение напряжения и полный крутящий момент не возможны при напряжении в сети меньше 10 % минимального номинального напряжения питания преобразователя.

Частота питания	50/60 Гц ±5 %
Макс. кратковременная асимметрия фаз сети питания	3,0 % от номинального напряжения питания
Коэффициент активной мощности (λ)	≥ 0,9 номинального значения при номинальной нагрузке
Коэффициент реактивной мощности (cos φ)	около единицы (> 0,98)
Число включений входного питания L1, L2, L3 при мощности ≤ 7,5 кВт	не более 2 раз в минуту
Число включений входного питания L1, L2, L3 при мощности 11–75 кВт	не более 1 раза в минуту
Число включений входного питания L1, L2, L3 при мощности ≥ 90 кВт	не более 1 раза за 2 минуты.
Условия окружающей среды в соответствии с требованием стандарта EN60664-1	категория по перенапряжению III/степень загрязнения 2

Устройство пригодно для использования в схеме, способной подавать симметричный средневыврямленный ток не более 100000 А (среднеквадратич.) при максимальном напряжении 240/500/600/690 В.

Мощность двигателя (U, V, W)

Выходное напряжение	0–100 % напряжения источника питания
Частота на выходе (0,25–75 кВт)	FC 301: 0,2–1000 Гц/FC 302: 0–1000 Гц
Выходная частота (90–1000 кВт)	0–800 ¹⁾ Гц
Выходная частота в режиме магнитного потока (только для FC 302)	0–300 Гц
Число коммутаций на выходе	Без ограничения
Длительность изменения скорости	0,01–3600 с

¹⁾ Зависит от напряжения и мощности

Характеристики крутящего момента

Пусковой крутящий момент (постоянный крутящий момент)	максимум 160 % на протяжении 60 с ¹⁾
Пусковой крутящий момент	максимум 180 % в течение 0,5 с ¹⁾
Перегрузка по крутящему моменту (постоянный крутящий момент)	максимум 160 % на протяжении 60 с ¹⁾
Пусковой крутящий момент (переменный крутящий момент)	максимум 110 % на протяжении 60 с ¹⁾
Перегрузка по крутящему моменту (переменный крутящий момент)	максимум 110 % на протяжении 60 с

Время нарастания крутящего момента в VVC ^{plus} (независимое от част. перекл.)	10 мс
Время нарастания крутящего момента в режиме управления магнитным потоком (для част. перекл. 5 кГц)	1 мс

¹⁾ Процент относится к номинальному крутящему моменту.

²⁾ Время отклика крутящего момента зависит от применения и нагрузки, но, как правило, шаг крутящего момента от 0 до задания составляет 4–5 х время нарастания крутящего момента.

Цифровые входы

Программируемые цифровые входы	FC 301: 4 (5) ¹⁾ /FC 302: 4 (6) ¹⁾
Номер клеммы	18, 19, 27 ¹⁾ , 29 ¹⁾ , 32, 33,
Логика	PNP или NPN
Уровень напряжения	0–24 В пост. тока
Уровень напряжения, логический «0» PNP	< 5 В пост. тока
Уровень напряжения, логическая «1» PNP	< 10 В пост. тока
Уровень напряжения логического «0» NPN ²⁾	> 19 В пост. тока

Уровень напряжения логической «1» NPN ²⁾	< 14 В пост. тока
Максимальное напряжение на входе	28 В пост. тока
Диапазон частоты повторения импульсов	0–110 кГц
(Рабочий цикл) Мин. длительность импульсов	4,5 мс
Входное сопротивление, R_i	прибл. 4 кΩ

Клемма безопасного останова 37^{3, 4)} (клемма 37 является фиксированной клеммой логики PNP)

Уровень напряжения	0–24 В пост. тока
Уровень напряжения, логический «0» PNP	<4 В пост. тока
Уровень напряжения, логическая «1» PNP	>=20 В пост. тока
Максимальное напряжение на входе	28 В пост. тока
Типовой входной ток при напряжении 24 В	50 мА (эфф.)
Типовой входной ток при напряжении 20 В	60 мА (эфф.)
Входная емкость	400 нФ

Все цифровые входы имеют гальваническую развязку от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм.

¹⁾ Клеммы 27 и 29 можно также запрограммировать как выходные.

²⁾ За исключением входной клеммы безопасного останова 37.

³⁾ Для получения дополнительной информации о клемме 37 и безопасном останове см. 2.4.5.8 Клемма 37.

⁴⁾ При использовании контактора с катушкой постоянного тока совместно с функцией безопасного останова важно обеспечить обратный путь току при ее отключении. Это может быть сделано посредством размещения диода свободного хода (или, как вариант, сервоклапана 30–50 В для сокращения времени отклика) в катушке.

Стандартные контакторы могут приобретаться в комплекте с таким диодом.

Аналоговые входы

Количество аналоговых входов	2
Номер клеммы	53, 54
Режимы	Напряжение или ток
Выбор режима	Переключатели S201 и S202
Режим напряжения	Переключатель S201/S202 = OFF (U) — выключен
Уровень напряжения	FC 301: От 0 до +10/FC 302: от -10 до +10 В (масштабируемый)
Входное сопротивление, R_i	около 10 кΩ
Максимальное напряжение	±20 В
Режим тока	Переключатель S201/S202 = ON (I) — включен
Уровень тока	От 0/4 до 20 мА (масштабируемый)
Входное сопротивление, R_i	Около 200 Ω
Максимальный ток	30 мА
Разрешающая способность аналоговых входов	10 бит (+ знак)
Точность аналоговых входов	Погрешность не более 0,5 % от полной шкалы
Полоса частот	FC 301: 20 Гц/FC 302: 100 Гц

Аналоговые входы имеют гальваническую развязку от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм.

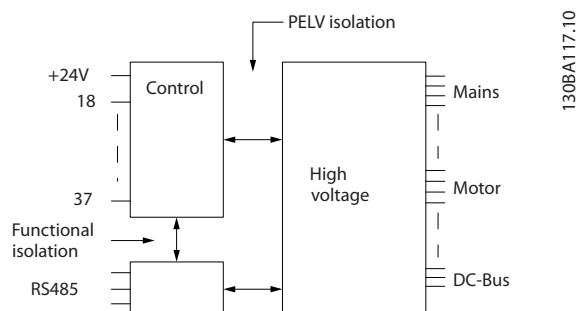


Рисунок 10.1

Импульсные входы/входы энкодера

Программируемые импульсные входы/входы энкодера	2/1
Номер клеммы импульсного входа/входа энкодера	29 ¹⁾ , 33 ²⁾ / 32 ³⁾ , 33 ³⁾
Макс. частота на клемме 29, 32, 33	110 кГц (двухтактное управление)
Макс. частота на клемме 29, 32, 33	5 кГц (открытый коллектор)
Мин. частота на клемме 29, 32, 33	4 Гц
Уровень напряжения	см. 10.2.1 Цифровые входы
Максимальное напряжение на входе	28 В пост. тока
Входное сопротивление, R _i	приблизительно 4 кΩ
Точность на импульсном входе (0,1–1 кГц)	Макс. погрешность 0,1 % от полной шкалы
Точность на входе энкодера (1–11 кГц)	Макс. погрешность 0,05 % полного размаха шкалы

Импульсные входы и входы энкодера (клеммы 29, 32, 33) имеют гальваническую развязку от напряжения питания (PELV) и от других высоковольтных клемм.

¹⁾ Только FC 302

²⁾ Импульсные входы 29 и 33

³⁾ Входы энкодера: 32 = A и 33 = B

Цифровой выход

Программируемые цифровые/импульсные выходы:	2
Номер клеммы	27, 29 ¹⁾
Уровень напряжения на цифровом/частотном выходе	0–24 В
Макс. выходной ток (сток или источник)	40 мА
Макс. нагрузка на частотном выходе	1 кΩ
Макс. емкостная нагрузка на частотном выходе	10 нФ
Минимальная выходная частота на частотном выходе	0 Гц
Максимальная выходная частота на частотном выходе	32 кГц
Точность частотного выхода	Макс. погрешность 0,1 % полной шкалы
Разрешающая способность частотных выходов	12 бит

¹⁾ Клеммы 27 и 29 могут быть также запрограммированы как входные.

Цифровой выход имеет гальваническую развязку от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм.

Аналоговый выход

Количество программируемых аналоговых выходов	1
Номер клеммы	42
Диапазон тока аналогового выхода	0/4–20 мА
Макс. нагрузка на землю на аналоговом выходе менее	500 Ω
Точность на аналоговом выходе	Макс. погрешность 0,5 % от полной шкалы
Разрешающая способность на аналоговом выходе	12 бит

Аналоговый выход имеет гальваническую развязку от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм.

Плата управления, выход 24 В пост. тока

Номер клеммы	12, 13
Выходное напряжение	24 В +1, -3 В
Макс. нагрузка	FC 301: 130 мА/FC 302: 200 мА

Источник напряжения 24 В пост. тока имеет гальваническую развязку от напряжения питания (PELV), но у него тот же потенциал, что у аналоговых и цифровых входов и выходов.

Плата управления, выход 10 В пост. тока

Номер клеммы	±50
Выходное напряжение	10,5 В ±0,5 В
Макс. нагрузка	15 мА

Источник напряжения 10 В пост. тока имеет гальваническую развязку от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм.

Плата управления, последовательная связь RS-485

Номер клеммы	68 (P, TX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)
Клемма номер 61	Общий для клемм 68 и 69

Схема последовательной связи RS485 функционально отделена от других центральных схем и гальванически развязана от напряжения питания (PELV).

Плата управления, последовательная связь через порт USB

Стандартный порт USB	1.1 (полная скорость)
Разъем USB	Разъем USB «устройства» типа B

Подключение ПК осуществляется стандартным кабелем USB ведущий узел/устройство.

Соединение USB имеет гальваническую развязку от напряжения питания (с защитой PELV) и других высоковольтных клемм.

Заземление USB соединения не имеет гальванической развязки от защитного заземления. К разъему связи USB на преобразователе частоты может подключаться только изолированный переносной персональный компьютер.

Выходы реле

Программируемые выходы реле	FC 301 все кВт: 1/FC 302 все кВт: 2
Реле 01, номера клемм	1-3 (размыкание), 1-2 (замыкание)
Макс. нагрузка на клеммы (AC-1) ¹⁾ 1-3 (нормально замкнутый контакт), 1-2 (нормально разомкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	240 В перем. тока, 2 А
Макс. нагрузка на клеммы (AC-15) ¹⁾ (индуктивная нагрузка при $\cos\phi = 0,4$)	240 В перем. тока, 0,2 А
Макс. нагрузка на клеммы (DC-1) ¹⁾ 1-2 (нормально разомкнутый контакт), 1-3 (нормально замкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	60 В пост. тока, 1 А
Макс. нагрузка на клеммы (DC-13) ¹⁾ (индуктивная нагрузка)	24 В пост. тока, 0,1 А
Номер клеммы реле 02 (только для FC 302)	4-6 (размыкание), 4-5 (замыкание)
Макс. нагрузка на клеммы (AC-1) ¹⁾ 4-5 (нормально разомкнутый контакт) (резистивная нагрузка) ²⁾³⁾ Повышенное напряжение кат. II	400 В перем. тока, 2 А
Макс. нагрузка на клеммы (AC-15) ¹⁾ 4-5 (нормально разомкнутый контакт) (индуктивная нагрузка при $\cos\phi 0,4$)	240 В перем. тока, 0,2 А
Макс. нагрузка на клеммы (DC-1) ¹⁾ 4-5 (нормально разомкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	80 В пост. тока, 2 А
Макс. нагрузка на клеммы (DC-13) ¹⁾ 4-5 (нормально разомкнутый контакт) (индуктивная нагрузка)	24 В пост. тока, 0,1 А
Макс. нагрузка на клеммы (AC-1) ¹⁾ 4-6 (нормально замкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	240 В перем. тока, 2 А
Макс. нагрузка на клеммы (AC-15) ¹⁾ 4-6 (нормально замкнутый контакт) (индуктивная нагрузка при $\cos\phi 0,4$)	240 В перем. тока, 0,2 А
Макс. нагрузка на клеммы (DC-1) ¹⁾ 4-6 (нормально замкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	50 В пост. тока, 2 А
Макс. нагрузка на клеммы (DC-13) ¹⁾ 4-6 (нормально замкнутый контакт) (индуктивная нагрузка)	24 В пост. тока, 0,1 А
Минимальная нагрузка на клеммы 1-3 (нормально замкнутый контакт), 1-2 (нормально разомкнутый контакт), 4-6 (нормально замкнутый контакт), 4-5 (нормально разомкнутый контакт)	24 В пост. тока, 10 мА, 24 В перем. тока, 20 мА
Условия окружающей среды в соответствии с требованием стандарта EN60664-1	категория по перенапряжению III/степень загрязнения 2

¹⁾ IEC 60947, части 4 и 5

Контакты реле имеют гальваническую развязку от остальной части схемы благодаря усиленной изоляции (PELV).

²⁾ Повышенное напряжение категории II

³⁾ Приложения UL 300 В постоянного тока, 2 А

Длина и сечение кабелей управления¹⁾

Макс. длина кабеля двигателя (экранированный кабель)	FC 301: 50 м/FC 301 (A1): 25 м/ FC 302: 150 м
Макс. длина кабеля двигателя (неэкранированный кабель)	FC 301: 75 м/FC 301 (A1): 50 м/FC 302: 300 м
Макс. сечение проводов, подключаемых к клеммам управления при монтаже гибким/жестким проводом без концевых кабельных муфт	1,5 мм ² /16 AWG
Макс. сечение проводов, подключаемых к клеммам управления при монтаже гибким проводом с концевыми кабельными муфтами	1 мм ² /18 AWG
Макс. сечение проводов, подключаемых к клеммам управления при монтаже гибким проводом с концевыми кабельными муфтами, имеющими кольцевой буртик	0,5 мм ² /20 AWG

Мин. сечение проводов, подключаемых к клеммам управления 0,25 мм²/24 AWG

¹⁾Данные о кабелях питания приведены в 10.1 Спецификации, зависящие от мощности.

Рабочие характеристики платы управления

Интервал сканирования FC 301: 5 мс/FC 302: 1 мс

Характеристики регулирования

Разрешающая способность выходной частоты в интервале 0–1000 Гц ±0,003 Гц

Точность повторения *прецизионного пуска/останова* (клеммы 18, 19) ≤±0,1 мс

Время реакции системы (клеммы 18, 19, 27, 29, 32, 33) ≤ 2 мс

Диапазон регулирования скорости (разомкнутый контур) 1:100 синхронной скорости вращения

Диапазон регулирования скорости вращения (замкнутый контур) 1:1000 синхронной скорости вращения

Точность регулирования скорости вращения (разомкнутый контур) 30–4000 об/мин: погрешность ±8 об/мин

Точность регулирования скорости (в замкнутом контуре) в зависимости от разрешающей способности устройства в обратной связи 0–6000 об/мин: погрешность ±0,15 об/мин

Точность регулирования крутящего момента (обратная связь по скорости) макс. погрешность ±5 % от номинального крутящего момента

Все характеристики регулирования относятся к управлению 4-полюсным асинхронным двигателем

Условия эксплуатации

Корпус IP20¹⁾/Тип 1, IP21²⁾/Тип 1, IP55/Тип 12, IP66

Испытание на вибрацию 1,0 г

Максимальная относительная влажность 5–93 % (IEC 721-3-3; класс 3КЗ (без конденсации) во время работы

Агрессивная среда (IEC 60068-2-43), тест H2S класс Kd

Температура окружающей среды³⁾ Не более 50 °C (средняя за 24 ч — не более 45 °C)

¹⁾ Только для ≤ 3,7 кВт (200–240 В), ≤ 7,5 кВт (400–480/500 В)

²⁾ При использовании комплекта для корпуса ≤ 3,7 кВт (200–240 В), ≤ 7,5 кВт (400–480/500 В)

³⁾ Снижение номинальных значений параметров при высокой температуре окружающей среды указано в разделе описания специальных условий в Руководстве по проектированию

Мин. температура окружающей среды во время работы с полной нагрузкой 0 °C

Мин. температура окружающей среды при работе с пониженными характеристиками - 10 °C

Температура при хранении/транспортировке от -25 до +65/70 °C

Макс. высота над уровнем моря без снижения номинальных характеристик 1000 м

Относительно снижения характеристик при большой высоте над уровнем моря см. раздел об особых условиях в Руководстве по проектированию.

Стандарты по ЭМС, защита от излучений EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011

EN 61800-3, EN 61000-6-1/2,

Стандарты по ЭМС, помехоустойчивость EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6

См. раздел описания специальных условий Руководства по проектированию.

10.3 Спецификации предохранителей

10.3.1 Предохранители

В случае поломки компонента внутри преобразователя частоты (первая неисправность) в качестве защиты рекомендуется использовать предохранители и/или автоматические выключатели со стороны питания.

ПРИМЕЧАНИЕ

Это необходимо с целью обеспечения соответствия требованиям IEC 60364 для CE или NEC 2009 для UL.

ВНИМАНИЕ!

Персонал и имущество должны быть защищены от последствий внутренней поломки компонента преобразователя частоты.

Защита параллельных цепей

Чтобы защитить установку от перегрузки по току и пожара, все параллельные цепи в установке, коммутационные устройства, машины и т. д. должны иметь защиту от короткого замыкания и перегрузки по току в соответствии с государственными/международными правилами.

ПРИМЕЧАНИЕ

Представленные рекомендации не охватывают защиту параллельных цепей по UL.

Защита от короткого замыкания

Danfoss Для защиты обслуживающего персонала и имущества в случае поломки компонента в преобразователе частоты компания рекомендует применять указанные ниже предохранители/автоматические выключатели.

10.3.2 Рекомендации

⚠️ВНИМАНИЕ!

Несоблюдение приведенных рекомендаций может в случае неисправности привести к рискам персонала, а также к повреждению преобразователя частоты и иного оборудования.

В следующей таблице приведен список рекомендуемых номинальных токов. Для мощностей от малых до средних рекомендуются предохранители типа gG. Для больших мощностей рекомендуются предохранители типа aR. Для автоматических выключателей испытаны и рекомендованы типы Moeller. Другие типы автоматических выключателей могут использоваться, при условии, что они ограничивают энергию,

подаваемую в преобразователь частоты, в пределах равных или меньших, чем типы Moeller.

Если предохранители/автоматические выключатели выбираются в соответствии с рекомендациями, возможные повреждения преобразователя частоты будут, главным образом, ограничиваться повреждениями внутри блока.

Дополнительную информацию см. в Примечании о *Предохранителях и автоматических выключателях*, MN90TXYY

10.3.3 Соответствие требованиям CE

Плавкие предохранители и автоматические выключатели должны соответствовать требованиям IEC 60364. Компания Danfoss рекомендует использовать следующее.

Предохранители могут использоваться в схеме, способной выдавать ток 100000 А (симметричный) при напряжении 240, 480, 500 или 600 В в зависимости от номинального напряжения преобразователя частоты. При использовании надлежащего типа предохранителей номинальный ток короткого замыкания (SCCR) преобразователя частоты составляет 100000 А (эфф.).

Корпус	FC 300, мощность	Рекомендуемый номинал предохранителя	Рекомендуемый макс. ток предохранителя	Рекомендуемый автоматический выключатель	Макс. уровень защитного отключения
Номинал	[кВт]			Moeller	[A]
A1	0.25-1.5	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.25-2.2	gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3.0-3.7	gG-16 (3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
B3	5,5	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	7,5–15	gG-32 (7,5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	18,5–22	gG-80 (18,5) aR-125 (22)	gG-150 (18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	30-37	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
A4	0.25-2.2	gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.25-3.7	gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2–3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5.5-7.5	gG-25 (5,5) gG-32 (7,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	11	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	15-22	gG-63 (15) gG-80 (18,5) gG-100 (22)	gG-160 (15–18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	30-37	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

Таблица 10.10 200–240 В, типоразмеры А, В и С

Корпус	FC 300, мощность	Рекомендуемый номинал предохранителя	Рекомендуемый макс. ток предохранителя	Рекомендуемый автоматический выключатель	Макс. уровень защитного отключения
Номинал	[кВт]			Moeller	[A]
A1	0.37-1.5	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.37-4.0	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
B3	11-15	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	18,5-30	gG-50 (18,5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	37-45	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	55-75	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
A4	0,37-4	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.37-7.5	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4-7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-15	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	18,5-22	gG-50 (18,5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	30-45	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	55-75	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
D	90-200	gG-300 (90) gG-350 (110) gG-400 (132) gG-500 (160) gG-630 (200)	gG-300 (90) gG-350 (110) gG-400 (132) gG-500 (160) gG-630 (200)	-	-
E	250-400	aR-700 (250) aR-900 (315-400)	aR-700 (250) aR-900 (315-400)	-	-
F	450-800	aR-1600 (450-500) aR-2000 (560-630) aR-2500 (710-800)	aR-1600 (450-500) aR-2000 (560-630) aR-2500 (710-800)	-	-

Таблица 10.11 380-500 В, типоразмеры A, B, C, D, E и F

Корпус	FC 300, мощность	Рекомендуемый номинал предохранителя	Рекомендуемый макс. ток предохранителя	Рекомендуемый автоматический выключатель	Макс. уровень защитного отключения
Номинал	[кВт]			Moeller	[A]
A2	0-75-4,0	gG-10	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-10 (5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B3	11-15	gG-25 (11) gG-32 (15)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	18,5-30	gG-40 (18,5) gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	37-45	gG-63 (37) gG-100 (45)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	55-75	aR-160 (55) aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
A5	0.75-7.5	gG-10 (0,75-5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37-45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75	aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Таблица 10.12 525-600 В, типоразмеры А, В и С

Корпус	FC 300, мощность	Рекомендуемый номинал предохранителя	Рекомендуемый макс. ток предохранителя	Рекомендуемый автоматический выключатель	Макс. уровень защитного отключения
Номинал	[кВт]			Moeller	[A]
B2	11	gG-25 (11)	gG-63	-	-
	15	gG-32 (15)			
	18	gG-32 (18)			
	22	gG-40 (22)			
C2	30	gG-63 (30)	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-125 (45) gG-160 (55-75)	-	-
	37	gG-63 (37)			
	45	gG-80 (45)			
	55	gG-100 (55)			
	75	gG-125 (75)			
D	37-315	gG-125 (37)	gG-125 (37) gG-160 (45) gG-200 (55-75) aR-250 (90) aR-315 (110) aR-350 (132-160) aR-400 (200) aR-500 (250) aR-550 (315)	-	-
		gG-160 (45)			
		gG-200 (55-75)			
		aR-250 (90)			
		aR-315 (110)			
		aR-350 (132-160)			
		aR-400 (200)			
		aR-500 (250)			
E	355-560	aR-700 (355-400)	aR-700 (355-400) aR-900 (500-560)	-	-
		aR-900 (500-560)			
F	630-1200	aR-1600 (630-900)	aR-1600 (630-900) aR-2000 (1000) aR-2500 (1200)	-	-
		aR-2000 (1000)			
		aR-2500 (1200)			

Таблица 10.13 525–690 В, типоразмеры В, С, D, Е и F

Соответствие техническим условиям UL

Плавкие предохранители и автоматические выключатели должны соответствовать требованиям NEC 2009. Компания Danfoss рекомендует использовать следующее

напряжении 240, 480, 500 или 600 В в зависимости от номинального напряжения преобразователя частоты. При использовании надлежащего типа предохранителей номинальный ток короткого замыкания (SCCR) составляет 100000 А (эфф.).

Предохранители могут использоваться в схеме, способной выдавать ток 100000 А (симметричный) при

FC 300, мощность	Рекомендуемый макс. ток предохранителя					
	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann
[кВт]	Тип RK1 ¹⁾	Тип J	Тип T	Тип CC	Тип CC	Тип CC
0.25-0.37	KTN-R-05	JKS-05	JJN-05	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
0.55-1.1	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
1,5	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
2,2	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
3,0	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
3,7	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5,5	KTN-R-50	KS-50	JJN-50	-	-	-
7,5	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	-	-	-
11	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	-	-	-
15-18,5	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	-	-	-
22	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	-	-	-
30	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	-	-	-
37	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	-	-	-

Таблица 10.14 200–240 В, типоразмеры А, В и С

FC 300, мощность	Рекомендуемый макс. ток предохранителя			
	SIBA	Предохранитель Littell	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut
[кВт]	Тип RK1	Тип RK1	Тип CC	Тип RK1 ³⁾
0.25-0.37	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R
0.55-1.1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R
1,5	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R
2,2	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R
3,0	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R
3,7	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R
5,5	5014006-050	KLN-R-50	-	A2K-50-R
7,5	5014006-063	KLN-R-60	-	A2K-60-R
11	5014006-080	KLN-R-80	-	A2K-80-R
15-18,5	2028220-125	KLN-R-125	-	A2K-125-R
22	2028220-150	KLN-R-150	-	A2K-150-R
30	2028220-200	KLN-R-200	-	A2K-200-R
37	2028220-250	KLN-R-250	-	A2K-250-R

Таблица 10.15 200–240 В, типоразмеры А, В и С

FC 300, мощность	Рекомендуемый макс. ток предохранителя			
	Bussmann	Предохранитель Littel	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut
[кВт]	Тип JFHR2 ²⁾	JFHR2	JFHR2 ⁴⁾	J
0.25-0.37	FWX-5	-	-	HSJ-6
0.55-1.1	FWX-10	-	-	HSJ-10
1,5	FWX-15	-	-	HSJ-15
2,2	FWX-20	-	-	HSJ-20
3,0	FWX-25	-	-	HSJ-25
3,7	FWX-30	-	-	HSJ-30
5,5	FWX-50	-	-	HSJ-50
7,5	FWX-60	-	-	HSJ-60
11	FWX-80	-	-	HSJ-80
15-18,5	FWX-125	-	-	HSJ-125
22	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
30	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
37	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

Таблица 10.16 200–240 В, типоразмеры А, В и С

- 1) Для преобразователей частоты на 240 В вместо плавких предохранителей KTN можно применять плавкие предохранители KTS производства Bussmann.
- 2) Для преобразователей частоты на 240 В вместо плавких предохранителей FWX можно применять плавкие предохранители FWH производства Bussmann.
- 3) Для преобразователей частоты на 240 В вместо плавких предохранителей A2KR можно применять плавкие предохранители A6KR производства FERRAZ SHAWMUT.
- 4) Для преобразователей частоты на 240 В вместо плавких предохранителей A25X можно применять плавкие предохранители A50X производства FERRAZ SHAWMUT.

10

FC 300, мощность	Рекомендуемый макс. ток предохранителя					
	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann
[кВт]	Тип RK1	Тип J	Тип Т	Тип CC	Тип CC	Тип CC
0.37-1.1	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	-	-	-
15	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
18	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
22	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
30	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
37	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
45	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
55	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	-	-	-
75	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	-	-	-

Таблица 10.17 380–500 В, типоразмеры А, В и С

	Рекомендуемый макс. ток предохранителя			
FC 302, мощность	SIBA	Предохранитель Littell	Ferraz- Shawmut	Ferraz- Shawmut
[кВт]	Тип RK1	Тип RK1	Тип CC	Тип RK1
0.37-1.1	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R
1.5-2.2	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R
3	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R
4	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R
5,5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R
7,5	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R
11	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R
15	5014006-050	KLS-R-50	-	A6K-50-R
18	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R
22	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R
30	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R
37	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R
45	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R
55	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R
75	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R

Таблица 10.18 380–500 В, типоразмеры А, В и С

	Рекомендуемый макс. ток предохранителя			
FC 302, мощность	Bussmann	Ferraz- Shawmut	Ferraz- Shawmut	Предохранитель Littell
[кВт]	JFHR2	J	JFHR2 ¹⁾	JFHR2
0.37-1.1	FWH-6	HSJ-6	-	-
1.5-2.2	FWH-10	HSJ-10	-	-
3	FWH-15	HSJ-15	-	-
4	FWH-20	HSJ-20	-	-
5,5	FWH-25	HSJ-25	-	-
7,5	FWH-30	HSJ-30	-	-
11	FWH-40	HSJ-40	-	-
15	FWH-50	HSJ-50	-	-
18	FWH-60	HSJ-60	-	-
22	FWH-80	HSJ-80	-	-
30	FWH-100	HSJ-100	-	-
37	FWH-125	HSJ-125	-	-
45	FWH-150	HSJ-150	-	-
55	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
75	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

Таблица 10.19 380–500 В, типоразмеры А, В и С

1) Плавкие предохранители A50QS производства Ferraz-Shawmut можно применять вместо предохранителей A50P.

	Рекомендуемый макс. ток предохранителя					
FC 302, мощность	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann
[кВт]	Тип RK1	Тип J	Тип T	Тип CC	Тип CC	Тип CC
0.75-1.1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-
15	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-
18	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
75	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-

Таблица 10.20 525–600 В, типоразмеры А, В и С

	Рекомендуемый макс. ток предохранителя			
FC 302, мощность	SIBA	Предохранитель Littel	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut
[кВт]	Тип RK1	Тип RK1	Тип RK1	J
0.75-1.1	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1.5-2.2	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3	5017906-016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4	5017906-020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5,5	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7,5	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
15	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
18	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
22	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
30	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
37	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
45	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
55	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
75	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

Таблица 10.21 525–600 В, типоразмеры А, В и С

¹⁾ В указанных предохранителях 170M Bussmann используется визуальный индикатор -/80. Они могут быть заменены предохранителями с индикатором -TN/80 тип Т, -/110 или TN/110 тип Т того же типоразмера и рассчитанным на тот же ток.

FC 302, мощность [кВт]	Рекомендуемый макс. ток предохранителя							
	Макс. ток предохранителя	Bussmann E52273 RK1/JDDZ	Bussmann E4273 J/JDDZ	Bussmann E4273 T/JDDZ	SIBA E180276 RK1/JDDZ	Littelfuse E81895 RK1/JDDZ	Ferraz- Shawmut E163267/E2137 RK1/JDDZ	Ferraz- Shawmut E2137 J/HSJ
11	30 A	KTS-R-30	JKS-30	JKJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
15–18,5	45 A	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
22	60 A	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
30	80 A	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
37	90 A	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
45	100 A	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
55	125 A	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
75	150 A	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

* Соответствие только стандартам UL — 525–600 В

Таблица 10.22 525–690 В*, типоразмеры В и С

10.4 Моменты затяжки контактов

Корпус	Мощность (кВт)			Крутящий момент (Нм)					
	200–240 В	380–480/500 В	525–600 В	Сеть	Электродвигатель	Подключение постоянного тока	Тормоз	Земля	Реле
A2	0,25–2,2	0,37–4,0		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A3	3,0–3,7	5,5–7,5	0,75–7,5	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A4	0,25–2,2	0,37–4,0		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A5	0,25–3,7	0,37–7,5	0,75–7,5	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B1	5,5–7,5	11 - 15	11 - 15	1,8	1,8	1,5	1,5	3	0,6
B2	11	18	18	4,5	4,5	3,7	3,7	3	0,6
		22	22	4,5	4,5	3,7	3,7	3	0,6
B3	5,5–7,5	11 - 15	11 - 15	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B4	11 - 15	18 - 30	18 - 30	4,5	4,5	4,5	4,5	3	0,6
C1	15 - 22	30 - 45	30 - 45	10	10	10	10	3	0,6
C2	30 - 37	55 - 75	55 - 75	14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0,6
C3	18 - 22	37 - 45	37 - 45	10	10	10	10	3	0,6
C4	30 - 37	55 - 75	55 - 75	14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0,6

Таблица 10.23 Затягивание на клеммах

¹⁾ Для различных сечений кабеля х/у, где $x \leq 95 \text{ мм}^2$ и $y \geq 95 \text{ мм}^2$.

Алфавитный указатель

A		Б	
Auto On (Автоматический Пуск).....	54	Базовое Программирование.....	26
		Блокировка Отключения.....	55
D		Блок-схема Преобразователя Частоты.....	6
Danfoss FC.....	23	Быстрое Меню.....	32, 36
		Быстрой Настройки.....	28
H		Быстром Меню.....	39
Hand On (Ручной Пуск).....	29		
		В	
I		В Термисторах.....	50
IEC 61800-3.....	15	Вводе В Эксплуатацию.....	5
		Величины Заданий.....	52
M		Включения.....	36
MCT 10 Set-up Software Программой Настройки.....	45	Внешнее Задание Напряжения.....	37
Modbus RTU.....	23	Внешней Блокировки.....	18
		Внешние Команды.....	52
P		Внешних	
PELV.....	15, 50	Команд.....	7
		Регуляторов.....	6
R		Внешняя Блокировка.....	38
RCD.....	13	Вращения	
		Двигателя.....	28, 32
S		Энкодера.....	29
Smart Application Set-up (SAS).....	26	Время Разгона.....	29
		Входного	
A		Входного.....	14
ААД		Питания.....	7, 13, 55, 66
ААД.....	57, 62	Тока.....	14
Без Подсоединенной Кл. 27.....	46	Входное	
С Подсоединенной Кл. 27.....	46	Напряжение.....	26
Аварийные Сигналы.....	55	Питание.....	14, 24
Авто.....	33	Входной Сигнал.....	37
Автоматическая Адаптация Двигателя.....	28, 52	Входным	
Автоматические Выключатели.....	25	Клеммам.....	10, 14
Автоматический		Напряжением.....	55
Пуск.....	33, 52	Входными Сигналами.....	18
Сброс.....	31	Входных	
Автоматическом Режиме.....	32	Входных.....	18
Аналоговые Входы.....	82	Клеммах.....	24
Аналоговый		Входу Разъединителя.....	14
Выход.....	16, 83	Выполнения Заземления Надлежащим Образом.....	13
Сигнал.....	56	Высокочастотных Помех.....	12
Аналоговых		Выхода Реле.....	16
Входа.....	16	Выходного Сигнала.....	39
Входов.....	56	Выходной Ток.....	57, 53
		Выходные Характеристики (U, V, W).....	81
		Выходным Клеммам.....	10
		Выходных Клеммах.....	24
		Выходы Реле.....	84

Г		
Гармоники.....	6	
Главное Меню.....	32	
Главном Меню.....	32, 36	
Д		
Данные Двигателя.....	28, 57, 62, 28	
Данных Двигателя.....	29	
Двигат.....	57	
Двигателя		
Двигателя.....	6	
От Перегрузки.....	12	
Дисбаланс Напряжения.....	56	
Дисплеи Предупреждений И Аварийных Сигналов.....	55	
Дистанционное Задание.....	53	
Дистанционные Команды.....	6	
Длина И Сечение Кабелей.....	84	
Дополнительного Оборудования.....	6, 14, 18, 26	
Дополнительной Плате Связи.....	60	
Ж		
Журнал Аварийных Сигналов.....	33	
Журнала Отказов.....	32	
З		
Зависящие От Мощности.....	70	
Загрузка		
Данных В LCP.....	34	
Данных Из LCP.....	34	
Задание		
Задание.....	1, 53, 32, 54	
Скорости.....	30, 37, 46, 52	
Задания Скорости.....	19	
Задней Панели.....	9	
Заземление		
Заземление.....	14, 13, 25	
С Использованием Экранированного Кабеля.....	13	
Заземлении.....	24	
Заземленная Схема Треугольника.....	15	
Заземлить.....	13	
Заземляющий		
Кабель.....	13	
Провод.....	25	
Заземляющих Контактв.....	25	
Зазоры Для Охлаждения.....	25	
Закрытом Контуре.....	19	
Запрограммированными.....	18	
Запуск.....	35, 24, 66	
Затягивание На Клеммах.....	95	
Защита Параллельных Цепей.....	85	
Защиту		
Двигателя От Перегрузки.....	12	
От Перегрузок.....	8	
Значение		
Времени Замедления.....	30	
Предела Крутящего Момент.....	29	
Предела По Току.....	29	
Тока.....	8	
И		
Изолированного Источника Сетей.....	15	
Изоляции Высокочастотных Шумов.....	25	
Импульсные Входы/входы Энкодера.....	83	
Индуктированное Напряжение.....	12	
Инициализация.....	35	
Интерфейса Последовательной Связи.....	55	
К		
Кабелей Последовательной Связи.....	17	
Кабелепровода.....	25	
Кабелепроводах.....	25	
Кабелепроводы.....	12	
Кабели		
Двигателя.....	12, 14	
Управления.....	18	
Электродвигателя.....	8	
Кабеля Двигателя.....	12	
Каналу Последовательной Связи.....	53, 54	
Клемм Управления.....	10, 52	
Клемма		
53.....	19	
54.....	19	
Клеммам Управления.....	17	
Клеммами Управления.....	28	
Клеммах.....	56	
Клемме 53.....	36, 37	
Клеммы		
Аналоговых Входов.....	18	
Запрограммированы.....	18	
Управления.....	33, 54, 37	
Кнопки		
Меню.....	31, 32	
Управления.....	33	
Команда Останов.....	53	
Команду Пуска.....	30	
Конденсаторы.....	14	
Контакт.....	17	
Контактов Подключения Заземления.....	25	
Контроль Превышения Напряжения.....	3	

Контуры Заземления.....	18	Параметрами Требуемых Зазоров.....	8
Копирование Настроек Параметров.....	34	Перезагрузить.....	55
Короткое Замыкание.....	58	Переменного Тока Сети.....	6
Коэффициент Мощности.....	6	Переменный	
Коэффициента Мощности.....	25	Ток Другой Формы Колебаний.....	7
		Ток На Входе.....	6
М		Перенапряжения.....	54
Меню Параметров.....	39	Питание	
Местного		Питание.....	15
Пуска.....	29	От Сети.....	70, 78, 79, 80
Управления.....	29, 52	От Сети (L1, L2, L3).....	81
Местное Управление.....	31, 33	Питания	
Мониторинг Системы.....	55	Питания.....	16
Монтаж.....	25	На Входе.....	55
Монтажа.....	8, 9, 12	Переменного Тока.....	10
Монтаже.....	5	Плавающая Схема Треугольника.....	15
Мощности Двигателя.....	10, 62	Плавкие Предохранители.....	25
Мощность Двигателя.....	81	Плата	
		Управления.....	56
Н		Управления, Выход +10 В Пост. Тока.....	83
Навигационные		Управления, Выход 24 В Пост. Тока.....	83
Клавиши.....	31	Управления, Последовательная Связь RS-485.....	84
Кнопки.....	27, 36, 33	Управления, Последовательная Связь Через Порт USB....	84
Навигационных Кнопок.....	52	По Заземлению.....	15
Напряжение		Повыш Напряж.....	56
В Сети.....	53	Подключение Элементов Управления.....	15
Питания.....	24	Подключения Питания.....	25
Сети.....	33	Подъема.....	9
Напряжения Питания.....	60	Полному Току Нагрузки.....	8
Настройке.....	30	Последовательная Связь.....	33, 84, 22
Настройку.....	32	Последовательной Связи.....	10, 16, 52, 54
Неисправностей.....	66	Постоянный Ток.....	6
Нескольких Двигателей.....	24	Постоянным Током.....	53
Номинальный Ток.....	57	Предельно Допустимых Рабочих Температур.....	25
		Предохранители.....	12, 60, 66, 25, 85
О		Предпуск.....	24
Обратная Связь.....	61	Пример Программирования.....	36
Обратной Связи.....	19, 25	Примеры Применения.....	46
Обрыв Фазы.....	56	Проверка	
Окружающие Условия.....	85	Местного Управления.....	29
Определения Предупреждений И Аварийных Сигналов.....	56	Соблюдения Требований Безопасности.....	24
От Переходных Процессов В Сети.....	6	Провод Заземления.....	25
Отключение.....	55	Провода	
Охлаждается.....	8	Входного Питания.....	12
Охлаждение.....	8	Заземления.....	13
		Проводка	
П		Двигателя.....	12, 25
Панель Местного Управления.....	31	Подключения Элементов Управления.....	25
		Проводке Подключения Элементов Управления.....	12

Проводки	
Двигателя.....	13
Подключения Элементов Управления.....	13
Проводку	
Двигателя.....	12
Подключения Элементов Управления.....	12
Программирование.....	26, 39, 56, 31, 34, 36
Программированию.....	32
Программирования	
Программирования.....	5, 30
Клеммы Управления.....	37
Программных Команд.....	45
Процедуру Поиска Неисправностей.....	56
Пуск Системы.....	30
 Р	
Рабочей Скорости Двигателя.....	26
Рабочие	
Клавиши.....	33
Характеристики Платы Управления.....	85
Размерах Проводов.....	14
Размеров Кабеля.....	12
Разных Преобразователей Частоты.....	12, 14
Разомкнутом Контуре.....	19, 36
Разрешения Вращения.....	53
Разъединители.....	26, 24
Режиме	
Местного Управления.....	31
Отображения Состояния.....	52
Ручная Инициализация.....	35
Ручного Сброса.....	63
Ручной	
Ручной.....	33
Пуск.....	33, 52
 С	
С Другой Формой Колебаний На Выходе.....	6
Сброс.....	35, 57, 33
Сбросить.....	54
Сбросьте.....	31
Свободное Пространство.....	9
Сетевое Питание Переменного Тока.....	6
Сети	
Переменного Тока.....	14
Питания.....	32
Сеть Последовательной Связи.....	6
Сигнал Обратной Связи От Системы.....	6
Сигнала Управления.....	36
Сигналы Управления.....	52
Силовые Кабели.....	12

Силовых Сетей.....	12
Символы.....	1
Систем Управления.....	6
Систему Управления.....	6
Системы.....	25
Слишком Высокий Ток.....	54
Снижение Номинальных Характеристики.....	8
Сообщения О Состоянии.....	52
Соответствие Стандартам.....	2
Спецификаций.....	23
Спецификации.....	70
Справочный.....	46
Среднеквадратич. Ток.....	6
Структура Меню.....	33
 Т	
Термистору.....	15
Технические	
Данные.....	81, 70
Характеристики Оборудования.....	5
Типы Предупреждений И Аварийных Сигналов.....	55
Ток	
Двигателя.....	32
При Номинальной Нагрузке.....	24
Утечки.....	24, 13
Тока	
Двигателя.....	7, 62
Электродвигателя.....	28
Торможение.....	52
Тормозная Мощность.....	59
 У	
Удаленное Программирование.....	45
Управление Механическим Тормозом.....	22
Управляющий	
Провод.....	17
Сигнал.....	37
Уровень Напряжения.....	81
Усилий Затяжки.....	9
Установка.....	26
Установке.....	23
Установки.....	17, 32
Установленному Значению.....	54
Установлены.....	9
Устранения Неисправностей.....	5
 Ф	
Фильтра Защиты От ВЧ-помех.....	15
Функции Отключения.....	12

Функциональной Проверки.....	30
Функциональные Проверки.....	24
Функциональным Проверкам.....	5

Х**Характеристики**

Крутящего Момент.....	81
Регулирования.....	85

Ц

Цифрового Входа.....	18
----------------------	----

Цифровой

Вход.....	54, 57
Выход.....	83

Цифровые Входы.....	38, 81
---------------------	--------

Цифровых Входов.....	16, 54
----------------------	--------

Ч

Частота Коммутации.....	54
-------------------------	----

Э

Экранированные Кабели.....	8
----------------------------	---

Экранированный Кабель.....	12, 25
----------------------------	--------

Экранированных Кабелей Управления.....	17
--	----

Электрических Помех.....	13
--------------------------	----

Электромагнитная.....	25
-----------------------	----

Элементов Управления Данного Термистора.....	15
--	----



www.danfoss.com/drives

Фирма "Данфосс" не берёт на себя никакой ответственности за возможные опечатки в каталогах, брошюрах и других видах печатного материала. Фирма "Данфосс" оставляет за собой право на изменения своих продуктов без предварительного извещения. Это относится также к уже заказанным продуктам при условии, что такие изменения не повлекут последующих корректировок уже согласованных спецификаций. Все торговые марки в этом материале являются собственностью соответствующих компаний. "Данфосс", логотип "Данфосс" являются торговыми марками компании "Данфосс A/O". Все права защищены.



